

50637

T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
KOD NO: 10.7777.1000.000

İZMİR KÖRFEZİ'NDE BAKALYARO
BALIĞININ (*Merluccius merluccius* L., 1758)
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Hazırlayan : Dilek UÇKUN

Danışman : Doç.Dr. Melâhat TOĞULGA

Bornova - İZMİR
Şubat 1996

Bu tez,

Doç. Dr. Melahat TOĞULGA (Danışman),

Prof. Dr. Savaş MATER ve

Prof. Dr. Ahmet KOCATAŞ'tan

oluşan jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

ÖNSÖZ

Ülkemizde, deniz ve balık biyolojisi üzerinde yapılan çalışmalar, oldukça uzun bir geçmişe sahipken, balıkçılık biyolojisine ait çalışmalar, özellikle son otuz yıldır artan ilgiye karşın, henüz sınırlı sayıdadır.

Bu çalışma, İzmir Körfezi'nin önemli demersal balıklarından biri olan bakalyaronun biyolojik özelliklerinin incelenerek, bu konudaki açığı biraz olsun kapatabilmek amacı ile yapılmıştır.

Bana bu konuyu öneren, çalışmalarım sırasında büyük ilgi ve yardımlarını gördüğüm değerli hocam Doç.Dr. Melahat TOĞULGA'ya ve Balıkçılık Temel Bilimler Anabilim Dalı Başkanı Sayın Hocam Prof.Dr. Savaş MATER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tezimin çeşitli aşamalarında bana yardımcı olan Doç.Dr. Murat KAYA'ya, Yrd.Doç.Dr. Hasan M. SARI'ya, Uzm.Dr. Alp SALMAN'a, Araş.Gör. Okan ÖZAYDIN'a, Araş.Gör. Tuncay Murat SEVER'e ve Araş.Gör. Levent YURGA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ABSTRAKT

ABSTRACT

I. GİRİŞ	1
II. MATERYAL ve METOD :	4
III. BULGULAR :	6
3.1. Araştırma Bölgesinin Özellikleri :	6
3.2. Türkiye Denizlerinde Bakalyaro Balığının Avcılık Durumu :	6
3.3. Sistematik Durumu :	8
3.3.1. Sistematikteki Yeri :	8
3.3.2. Morfolojisi :	8
3.4. Biyolojisi :	11
3.4.1. Büyüme Durumları :	11
3.4.1.1. Boy-Ağırlık Dağılımı :	11
3.4.1.2. Yaş ve Eşey Kompozisyonu :	15
3.4.1.3. Yaş-Boy İlişkisi :	17
3.4.1.4. Yaş-Ağırlık İlişkisi :	24
3.4.1.5. Boy-Ağırlık İlişkisi :	27
3.5. Beslenme Durumu :	30
3.5.1. Kondisyon Faktörü :	30
3.5.2. Beslenme :	30
3.5.2.1. Cinsiyetlere Göre Midelerin Durumu :	31
3.5.2.2. Beslenme Rejimi :	32
3.6. Üreme :	34
IV. TARTIŞMA :	37
V. SONUÇ :	42
VI. ÖZET :	45
VII. SUMMARY :	46
VIII. LİTERATÜR LİSTESİ :	47
IX. EKLER :	51
9.1. Şekil Listesi :	51
9.2. Tablo Listesi :	52
X. LEVHALAR :	53

ABSTRAKT

Nisan 1994-mart 1995 tarihleri arasında İzmir Körfezi'nde mevsimsel olarak gerçekleştirilen trol çekimleri sonucu yakalanan 336 adet bakalyaro balığı (*Merluccius merluccius* L., 1758) üzerinde yapılan bu çalışmada, körfezin ekonomik balıklarından olan bu türün biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada, örneklerden elde edilen veriler kullanılarak, populasyonun körfezdeki boy-ağırlık dağılımı, yaş-eşey kompozisyonu, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ile kondisyon faktörü ve beslenme rejimi gibi bazı özellikleri incelenmiştir.

ABSTRACT

The aim of the present work is the determination of biological features of the hake (*Merluccius merluccius* L., 1758), which is the important commercially valuable species of the bay population, 336 hake samples caught seasonally with trawl surveys from İzmir Bay during april 1994-march 1995.

In this research, the biological features of this species such as its length-weight distribution, age-sex composition, age-length, age-weight and length-weight relations, condition factor and diet composition were investigated from obtained data.

I. GİRİŞ

FAO (1992) kayıtlarına göre, dünyadaki balık üretiminin % 84.1'i (82.534.000 ton) denizlerden sağlanmaktadır. Avcılık yoluyla sağlanan üretimin ise % 81.3'ünü deniz balıkları oluşturmaktadır.

Türkiye'nin 1993 yılı toplam deniz balıkları üretimi miktarı 453.123 ton olup, bunun 9.734 tonu bakalyaro balığına aittir (D.İ.E., 1993).

Ortam koşulları ve deniz tabanının topoğrafik yapısı, birçok türün yerleşip gelişmesine olanak sağlayacak özellikte olan Ege Denizi'ndeki 300 balıktan 60'ı ekonomik değere sahiptir. Bu görünümüyle, dünya denizlerine oranla Ege Denizi 8 kat daha zengin olup, % 15.15'lik bir payla da Türkiye su ürünleri üretiminde Akdeniz'den sonra üçüncü sırayı almaktadır. 1993 yılı D.İ.E. kayıtlarına göre, Ege Denizi'nde bakalyaro balığı 3.512 ton yıllık av verimiyle sardalya, kefal ve kolyozdan sonra dördüncü sırada yer almaktadır.

Bölgenin en verimli ortamlarından biri olan İzmir Körfezi ve çevresi balıkçılığında da *Sparidae* ve *Mullidae* familyaları ile birlikte bakalyaro balığı, ekonomik öneme sahip bir türdür. Araştırmanın yapıldığı Hekimadası mevkiinde, trol avcılığıyla elde edilen diğer türler arasında, nicelik yönünden ısparoz (*Diplodus annularis*) balığından sonra ikinci sırayı almaktadır.

Bakalyaro balığı (*Merluccius merluccius* L., 1758), Akdeniz ve Atlantik Okyanusu boyunca, sığ sularla 700 m derinlikler arasında coğrafik dağılım gösteren demersal bir türdür. Bu tür üzerinde, farklı ülkelerde değişik araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalar bulunmaktadır.

Bagenal (1954), Kanada kıyılarında (Cylde bölgesi) ve İskoç Denizleri'nde bakalyaro balığının büyüme oranlarını, Martin (1991) ise Atlas Okyanusu'nda (Biskay Körfezi) biyolojisini incelemiştir.

Pineiro ve Hunt (1989), bakalyaro balığında (İspanya kıyıları) yaş tayin yöntemleri üzerinde yapmış oldukları detaylı çalışmalar sonucu, türün yaş-boy ilişkilerini ve büyümesi ile ilgili verileri rapor etmişlerdir.

Akdeniz'de yapılan çalışmalardan, Andaloro ve ark. (1985)'nin Sicilya Kanalı'ndaki araştırmaları, türün yaş, büyüme ve beslenmesine, Oliver ve ark. (1992)'nin Balear Adaları'ndaki çalışması ise yaş ve büyüme ilişkilerine aittir.

Orta Adriatik'te Zupanovic (1968), biyolojisi ve populasyon dinamiğini, Froglio

(1973), beslenme rejimini, Saronikos ve Thermoikos Körfezlerinde Tsimenidis ve ark. (1978) türün yaş ve büyüme ilişkilerini, Hernandez ve Jukic (1992), populasyon dinamiğini, Biagi ve ark. (1995) ise Kuzey Tiran Denizi'nde üreme biyolojisini ortaya koymuşlardır.

Adriatik Denizi'ne ait diğer kayıtlar; türün populasyon dinamiği (Flamigni, 1982), barbunya ve yabancı mercan ile birlikte dağılımı (Jukic ve Arneri, 1983) ile biyolojisi ve populasyon dinamiğini (Allegria ve Jukic, 1990) içermektedir.

Yunan Denizi'nde Papaconstantinou ve ark. (1984) türün populasyon dinamiğini, Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1987) barbunya balığı ile birlikte, derinliğe göre dağılımlarını, Tsimenidis ve Papaconstantinou (1985) ile Papaconstantinou ve ark. (1986) yumurta verimlerini, Papaconstantinou ve Caragitsou (1987) da beslenme rejimini içeren ön çalışmaları yapmışlardır.

Ege Denizi'nde Petrakis ve ark. (1991) balıkçılık biyolojisi ile başka bir çalışmalarında populasyon analizlerini araştırmışlar, Papaconstantinou ve Caragitsou (1992) da genç bakalyaro balıklarının beslenme ekolojisini incelemişlerdir.

Bu verilerin ışığı altında; deniz ve içsular açısından oldukça geniş alanlara sahip olan ülkemizde, su ürünleri kaynaklarının devamlılığı ve en uygun şekilde değerlendirilmesi için mevcut stokların bilinmesi ve kaynakların ekonomik yönden en doğru şekilde işletilmesine gereksinim vardır.

Ülkemizde balıkçılık biyolojisi üzerine yapılan çalışmalar, son otuz yıldır günümüze değin artan ilgiye karşın henüz sınırlı sayıdadır.

Dünya denizlerinde, farklı araştırmacılar tarafından, tüm yönleri incelenen ve ekonomik bir tür olan *M. merluccius*'un ülkemiz sularında, biyolojisine ait çok az sayıda çalışma yapılmış olup, halen populasyon dinamiği tam olarak ortaya konamamıştır.

Bu tür ile ilgili ilk sistematik çalışma, Devejiyan (1915) ile başlar. Araştırmacı, bakalyaro balığının Türkiye'nin tüm denizlerinde yaşadığını rapor etmiştir.

Devejiyan (1915)'dan sonra Erazi (1942), Akşıray (1954; 1957), Geldiay (1969), Mater ve ark. (1989) bu türün Türkiye sularında varlığını rapor etmişlerdir (Kaya, 1991).

Kutaygil (1965) Marmara Denizi'nde, türün biyolojisi ile ilgili detaylı bir çalışma yapmamış, ancak diğer türlerle birlikte, bakalyaro balığının sadece yaş tayini üzerine çalışmıştır.

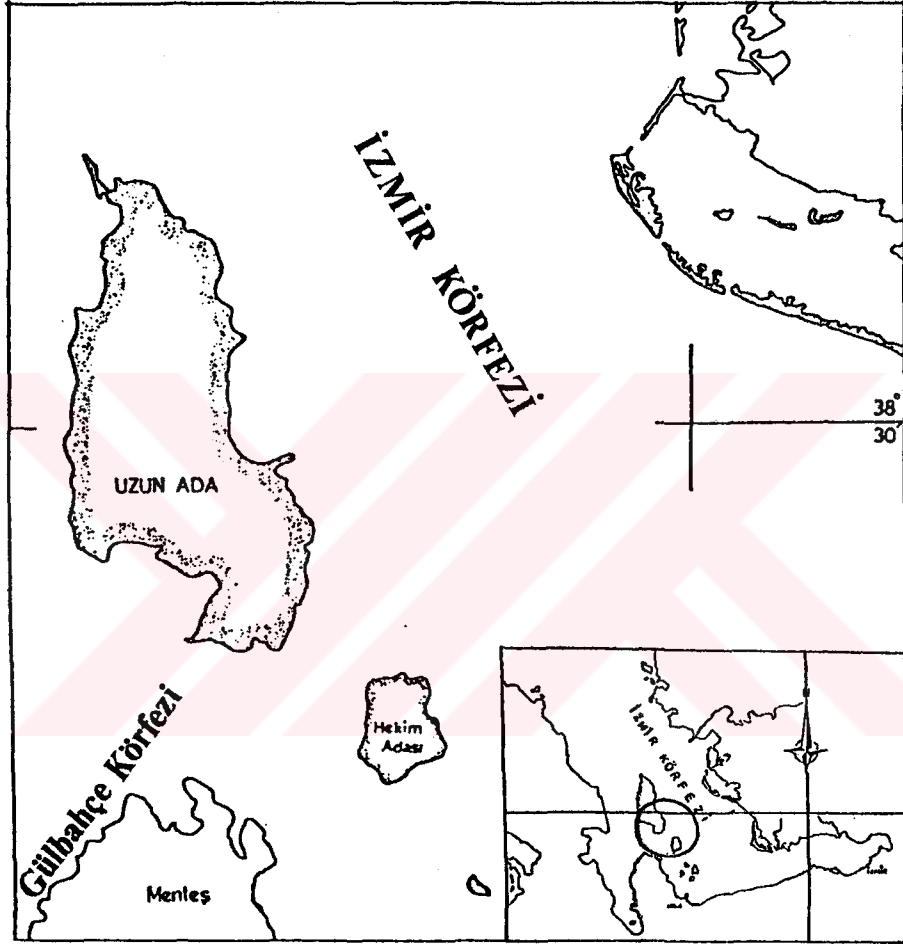
Ünsal (1992)'ın, Marmara Denizi'ne ait 1232 örnek ile yaptığı çalışma, bakalyaro balığının boy, yaş, ağırlık ve üremesini kapsamaktadır.

Ülkemizde, özellikle İzmir Körfezi'nin demersal balık türleri arasında ekonomik değeri yüksek bir tür olan bakalyaro balığı üzerine, körfezde Kara ve Kınacıgil (1990)'in "İzmir Körfezin'de Pelajik ve Demersal Balık Stoklarının Tespit Çalışması" adı altında yürüttükleri çalışma dışında, başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, bakalyaro balığının biyolojisi detaylı olarak incelenerek, balık stoklarının durumunun belirlenmesi ve balıkçılık biyolojisi alanına katkıda bulunmak amacıyla, bu çalışma gerçekleştirilmiştir.



II. MATERYAL VE METOD

Bu araştırmanın konusunu oluşturan bakalyaro balığı örnekleri, nisan 1994-mart 1995 periyodunda, İzmir Körfezi Hekimadası - Uzunada mevkiinden, mevsimlik olarak yapılan trol çekimi çalışmalarıyla temin edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma Bölgesinin Genel Şekli

Trol operasyonları, 40-45 m derinlikler arasında, 60 dakikalık sürelerde ve 2-3 mil/s trol çekim hızında yürütülmüştür.

Çalışmalar sırasında, yüksek ağız açan, iki görünümlü bir dip trol ağı kullanılmıştır. Ağın, torba göz genişliği 22 mm ve 210 d/24 numara olup, uzunluğu 3.52 m, çevre genişliği ise 6.60 m'dir. Örtü torba ise 12 mm göz genişliğinde 210 d/18 numara ağdan yapılmış ve uzunluğu 5.35 m, çevre genişliği 10.08 m'dir.

Yakalanan balıklar, laboratuvara alınıp üzerinde boy, ağırlık, cinsiyet tayini, gonad ve mide ağırlıkları gibi metrik ölçümler ve meristik sayımlar yapılmıştır.

Pullarının çok küçük olması ve diken ışını bulundurmaması nedeniyle, yaş tayini için sadece otolitlerden yararlanılabilmektedir. Taze örneklerden alınan otolitler, hemen zarflara konmuş ve kuru olarak saklanmıştır. Bakalyaro balığının otolitleri çok opak olup, üzerindeki yaş halkaları görülmemektedir. Bu nedenle, diğer türlerin otolit okumalarında uygulanan alkol serilerinden geçirilerek yapılan şeffaflaştırma işlemi, bu tür için yeterli olmamıştır. Otolitler, önce su zımparası yardımıyla zımparalanıp inceltilmiş ve bunlardan küçük olanları % 70'lik alkol içerisinde, daha büyük ve opak olanları ise 1:1 gliserin-su solusyonunda, 24-48 saat bekletilerek şeffaflaştırılmaları sağlanmıştır. Bu işlemlerden sonra, otolitler gliserin içeren bir petri kutusunda, siyah zeminde binoküler mikroskop altında incelenmiştir.

Örneklerin total boy ölçümleri, ± 1 mm hassasiyetli balık ölçme cetveli ile yapılmış, boy ölçümleri yapılan örnekler 1.0 cm boy sınıflarına alınarak incelenmiştir.

Vücut ağırlığı, mide içeriği ve gonad ağırlığı ölçümleri ise ± 0.01 gr hassasiyetli Sartorius marka elektrikli terazide yapılmıştır. Örneklerin mide içerikleri tartıldıktan sonra, % 4'lük formaldehit solusyonunda incelenmek üzere saklanmıştır.

Yakalanan dişi balıklar, içerisinde olgun yumurtaya sahip bireyler bulunamadığı için, gonadosomatik indeks çalışması yapılamamıştır.

Avlanan toplam 336 adet balığın mideleri, trol çekimlerinden hemen sonra incelenip, içerikleri grup düzeyinde tayin edilmiştir. Besin gruplarının midede bulunma oranları, organizmaların sayısal analizleri yapılarak gerçekleştirilmiştir.

Büyüme ile ilgili değerlendirmeler, dişi+erkek bireyler birlikte olmak üzere yapılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde, $W=cL^n$ şeklinde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır (Sarı, 1995). Burada, W balığın gr cinsinden total ağırlığını, L ise cm cinsinden total boyunu ifade etmektedir. Büyüme ilişkisinin matematiksel olarak hesabında, Von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme eşitlikleri kullanılmıştır (Sparre et al., 1989).

Yaş-boy ilişkisi için; $L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$

Yaş-ağırlık ilişkisi için; $W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]^n$ eşitlikleri esas alınmıştır.

Kondüsyon faktörü için; $K = W * 100 / L^3$ eşitliğinden yararlanılmıştır.

Ayrıca, popülasyonda oransal boy artışları için $OL = (L_t - L_{t-1} / L_{t-1}) * 100$ ve oransal ağırlık artışı için ise $OW = (W_t - W_{t-1} / W_{t-1}) * 100$ eşitlikleri kullanılmıştır (Sarı, 1995).

III. BULGULAR

3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri:

İzmir Körfezi, Ege Denizi'nin en büyük körfezi olup, 38° 20' N ve 38° 40' N enlemleri ile 26° 30' E ve 27° 10' E boylamları arasında yer alır. Doğudan batıya uzunluğu 24 km, ortalama genişliği ise 5 km'dir. Körfez, iç, orta ve dış olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır (Akyol, 1995). Trol çekimlerinin yapıldığı esas bölge, Hekimadası-Uzunada arasında olup, bu bölge körfezin girişinde yer alır. Derinlik 30-50 m arasında ve zemin yapısı killi ve çamurludur.

Körfezde, yıllık ortalama yüzey suyu sıcaklığı 17 °C'dir. Tuzluluk, en düşük ‰ 35 ile en yüksek ‰ 39,6 dolaylarında gözlenmiştir. Kış ve ilkbahar aylarında, tüm körfezin yüzey sularının tuzluluğu düşüktür. Ancak yazın, deniz yüzeyinde oluşan yüksek miktardaki buharlaşma nedeniyle, yüzey sularının tuzluluğu az da olsa artmakta ve çok zayıf bir tuzluluk tabakalaşması (haloklin) oluşmaktadır (Akyol, 1995).

Nisan 1994-mart 1995 periyodu boyunca, mevsimlik olarak yapılan arazi çalışmalarında körfezin yüzey suyu sıcaklığının, sırasıyla, ilkbaharda 13.5-15 °C, yazın 24-25 °C, sonbaharda 16-18 °C ve kışın 11.5-12 °C arasında değiştiği saptanmıştır.

3.2. Türkiye Denizlerinde Bakalyaro Balığının Avcılık Durumu:

1976-1993 yılları itibariyle, Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre, bakalyaro balığının Türkiye denizlerindeki avcılık miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

Bu verilere göre; ortalama av miktarları, yıllar arasında farklılık göstermekle birlikte, denizlerimiz içerisinde en fazla avcılığın, Marmara Denizi'ne ait olduğu görülmektedir. Özellikle 1989-1991 yılları arasında, Türkiye denizlerindeki bakalyaro avcılığının ortalama % 67'si Marmara Denizi'nden sağlanmıştır.

1976-1982 yılları arasında, Akdeniz, Marmara Denizi'nden sonra ikinci sırada yer almakta, bunu Ege Denizi takip etmektedir. Ancak 1982 yılından itibaren, Ege Denizi'nde bakalyaro avcılığı artmış ve Akdeniz'deki üretimi geçmiştir.

Karadeniz’de ise, bazı yıllarda bakalyaro balığının avcılık miktarlarına ait kayıt bulunmamaktadır. Diğer yıllarda da, bu miktarların oldukça az olduğu dikkati çekmektedir.

1992 yılı FAO kayıtlarına göre, Dünya denizlerindeki bakalyaro balığı avcılık miktarı 131.891 tondur.

Tablo 1. *M. merluccius* balığının denizlerimize göre avcılık miktarları (D.İ.E.)

Yıllar	Toplam(kg)	D.Karadeniz	B.Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz
1976	94.320	-	1.200	14.540	30.430	48.150
1977	233.980	14.360	3.300	102.140	35.270	78.028
1978	212.612	9.500	2.650	18.850	23.447	158.165
1979	230.977	10.807	2.00	84.040	25.590	110.340
1980	229.000	36.000	-	22.000	75.000	96.000
1981	149.000	-	-	16.000	56.000	77.000
1982	218.000	-	-	24.000	86.000	108.000
1983	382.000	-	1.000	197.000	114.000	70.000
1984	267.000	6.000	1.000	61.000	149.000	50.000
1985	298.000	6.000	13.000	20.000	85.000	174.000
1986	840.000	-	3.000	226.000	353.000	258.000
1987	766.000	-	3.000	206.000	322.000	235.000
1988	1.086.000	-	6.000	80.000	450.000	550.000
1989	1.368.000	-	29.000	745.000	588.000	6.000
1990	1.339.000	-	-	937.000	402.000	-
1991	4.105.000	4.000	-	3.186.000	623.000	292.000
1992	7.168.000	-	38.000	533.000	5.511.000	1.086.000
1993	9.734.000	-	355.000	4.002.000	3.512.000	1.865.000

3.3. Sistematik Durumu

3.3.1. Sistematikteki Yeri:

Phylum	: Vertebrata
Subphylum	: Pisces
Superclassis	: Gnathostomata
Classis	: Osteichthyes
Ordo	: Anacanthini
Familia	: Merluccidae

Merluccius merluccius (Linnaeus, 1758)

Sinonimleri: *Gadus merluccius*, Lin, 1758

Gadus ruber, Lacepede, 1803

M. smiridus Rafinesque, 1810

Gadus merluccius, Risso, 1810

M. esculentus Risso, 1826.

3.3.2. Morfolojisi:

M. merluccius' ta vücut uzamış, torpil şeklindedir. Baş iri ve üstten basık olup, total boyda yaklaşık 3 1/2 kez bulunur. Müzo hafif sivri ve boyu göz çapından fazladır. Gözler arası mesafe geniştir. Çeneler iyi gelişmiş olup, alt çene üst çeneye oranla daha ileridedir. Çeneler üzerinde, büyük ve sivri çok sayıda diş yer alır. Ön taraftaki dişler, geridekilere göre daha büyüktür. Vomer üzerinde de dişler mevcuttur. Ağız ve solungaç boşluğu siyahtır. İki dorsal yüzgeçten ilki, ikinciye oranla oldukça küçük ve üçgenimsidir. İkinci dorsal ve anal yüzgeç uzun ve karşılıklıdır. Pelvik yüzgeçler juguler konumlu ve pektorallerle eşit boydadır. Yüzgeçlerin hiçbirinde diken ışıını bulunmaz.

Baş da dahil olmak üzere, vücudun tamamı çok küçük sikloid pullarla kaplıdır. Lateral line, başın gerisinden itibaren kesintisiz olarak kuyruğa kadar uzanır. Preoperkulum ve operkulumun arka kenarı düzdür. Yüzme keseleri iyi gelişmiştir. Renk; dorsalde kahverengi-gümüşi, yanlarda biraz daha açık, ventralde ise kirli beyazdır.

Dorsal, anal ve kaudal yüzgeçlerin serbest kenarları, koyu esmer tondadır. Maksimum boy 130 cm'ye kadar ulaşabilir (Tortonese, 1970).

Yüzgeç formülü;

D1 9-10(11)

D2 (36) 37-40

A 36-40

P 12 (13-14)

Lateral line'da 135-150 arasında pul sırası mevcuttur.

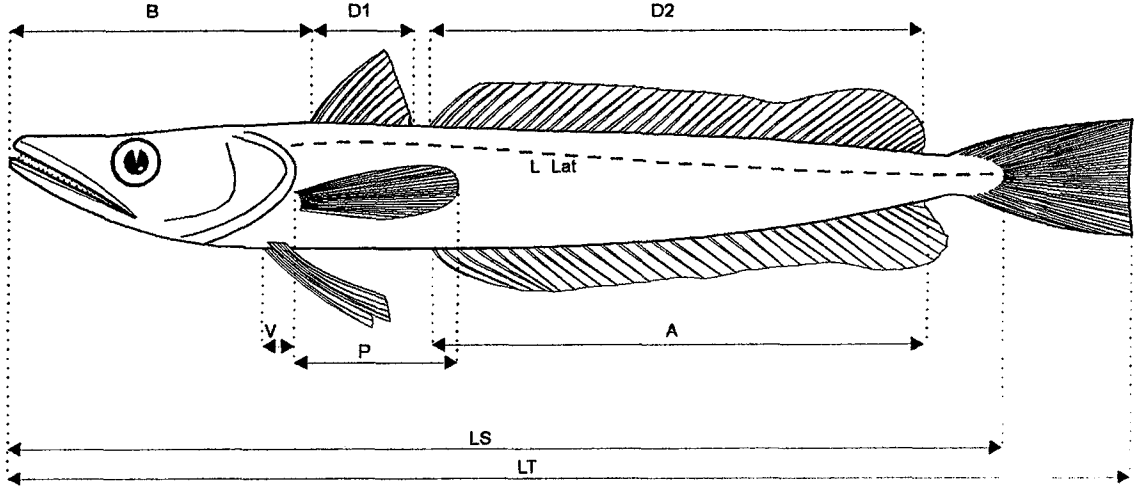
İlkbahar mevsiminde yakalanan bireylerden, 63 tanesi üzerinde yapılan meristik sayımlar ile bazı morfometrik karakterlerin ölçümlerine ait sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Bu verilere göre, ölçümlerimiz literatüre uyum göstermiştir.

Tablo 2. Yakalanan *M. merluccius* örneklerinin bazı morfometrik ve meristik karakterleri (N=63)

(D1,D2=Dorsal yüzgeçler, A=Anal yüzgeç, V=Ventral yüzgeç, P=Pektoral yüzgeç, LT=Total boy, LS=Standart boy, B=Baş boyu, Lat.L.=Lateral line)

Karakterler	Ortalama
LT	29.63 cm
LS	27.18 cm
B	8.30 cm
D1	10
D2	38
A	37
V	7
P	14
Lat.L.	135

M. merluccius yumurtaları, küresel ve pelajik olup, tek yağ damlası içerir. Yumurta çapı 0.90-1.00 mm, yağ damlası çapı ise 0.25-0.30 mm arasındadır (Mater, 1994). Genç bireyler, 3 cm civarında bir boya erişinceye kadar tamamen pelajik karakterdedir (Tortonese, 1970). Ergin bireyler ise, demersal olarak yaşarlar.



Şekil 2. Bakalyaronun (*Merluccius merluccius* L. 1758) bazı meristik karakterleri

Şekil 3. Bakalyaronun (*Merluccius merluccius* L. 1758) genel görünüşü

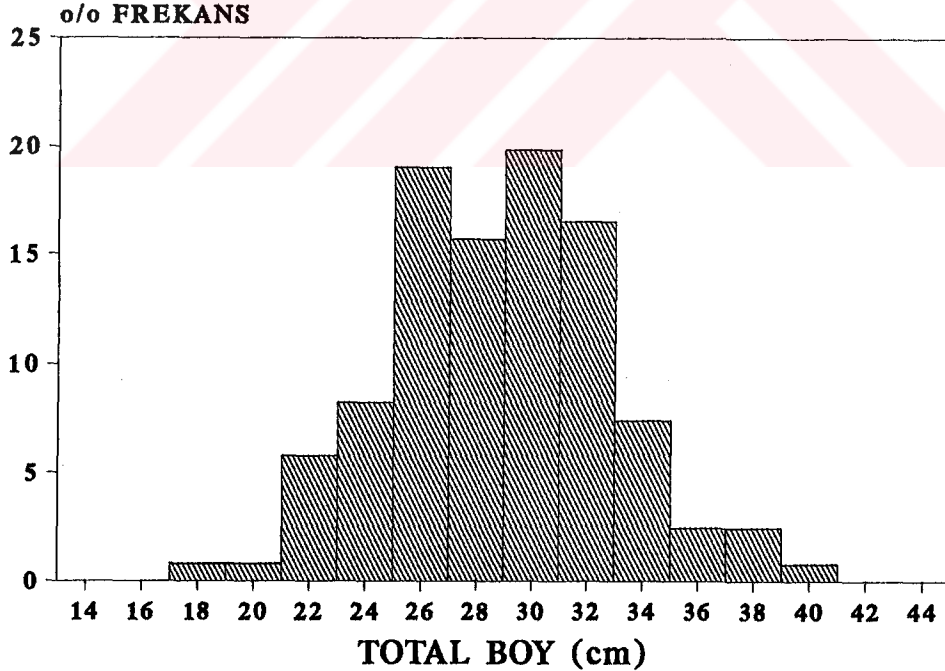
3.4. Biyolojisi

3.4.1. Büyüme Durumları

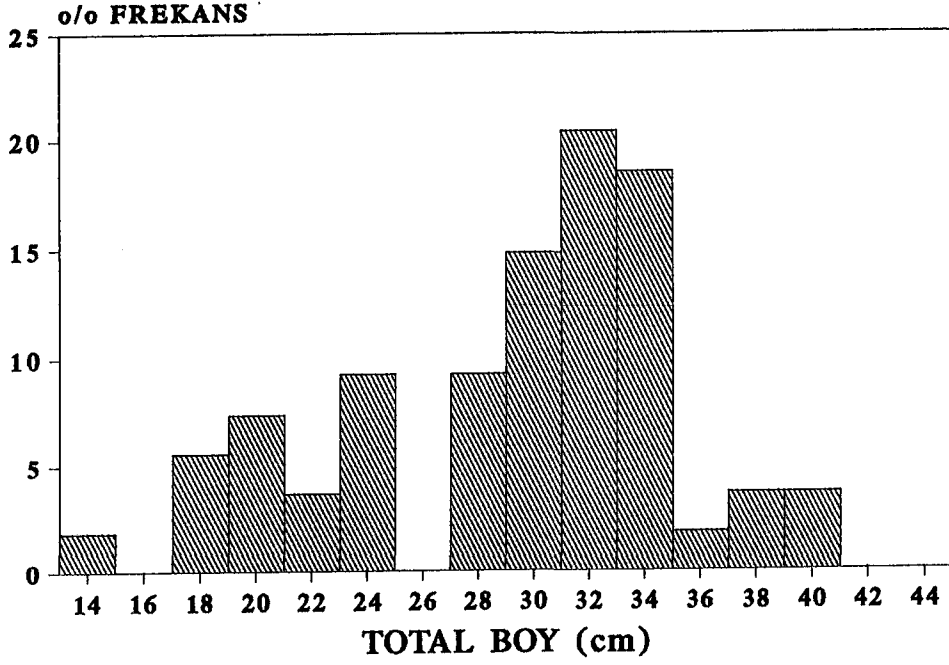
3.4.1.1. Boy Ağırlık Dağılımı:

Bakalyaro balığında, boy ve ağırlık ölçümleri, 1994-1995 yılları arasında dört mevsim boyunca yapılmış çalışmaları kapsamaktadır. Yakalanan örneklerin (dişi+erkek birlikte), total boy ve ağırlık dağılımları Şekil 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve Tablo 3'de verilmiştir.

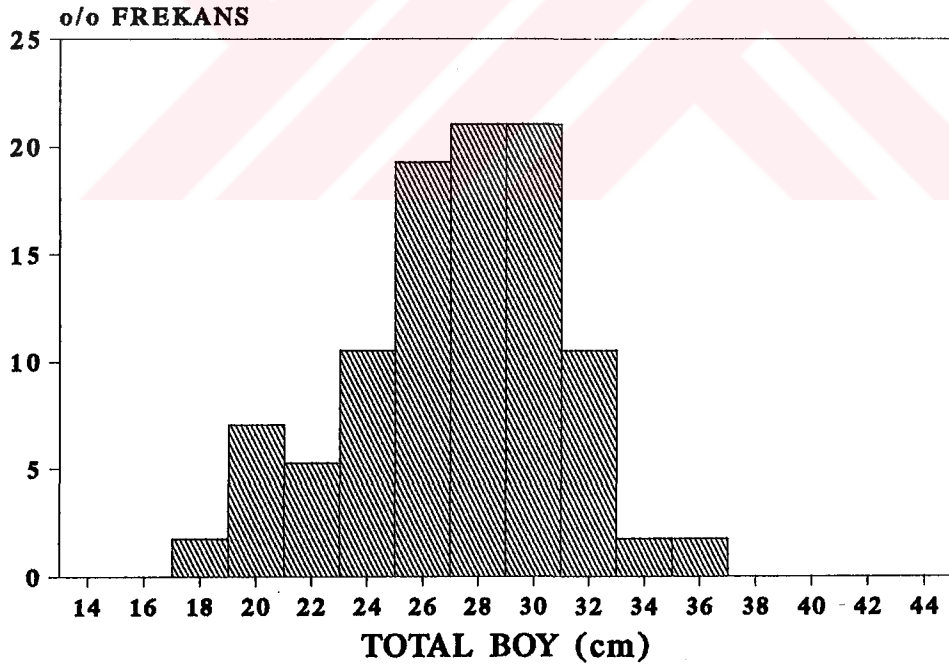
Bahar periyodunda, total boylarına göre ölçülen gruplar, 1.0 cm'lik boy gruplarına ayrılarak incelenmiş ve sonuçta, balıkların genellikle 25.0-33.0 cm'lik boy grupları arasında dominant olduğu görülmüştür (Şekil 4). Yaz periyodunda, 29.0-35.0 cm'lik boy grupları en fazla yakalanmış ve maksimum değerler 31.0-33.0 cm'lik boy gruplarında gözlenmektedir (Şekil 5). Sonbahar periyodunda, en fazla boy grupları 25.0-31.0 cm'ler arasında olup, 27.0 -31.0 cm'lik gruplar maksimum değerler vermiştir (Şekil 6). Kış periyodunda ise 25.0-29.0 cm'lik boy grupları dominant duruma geçmiş, özellikle, 27.0-29.0 cm'lik grup maksimuma ulaşmıştır (Şekil 7). Genel boy dağılımı incelemesi, balıkların en fazla, 23.0-33.0 cm boy gruplarına düştüğünü göstermiştir. 27.0-29.0 cm boy aralığında ise maksimum değere ulaşılmaktadır (Şekil 8).



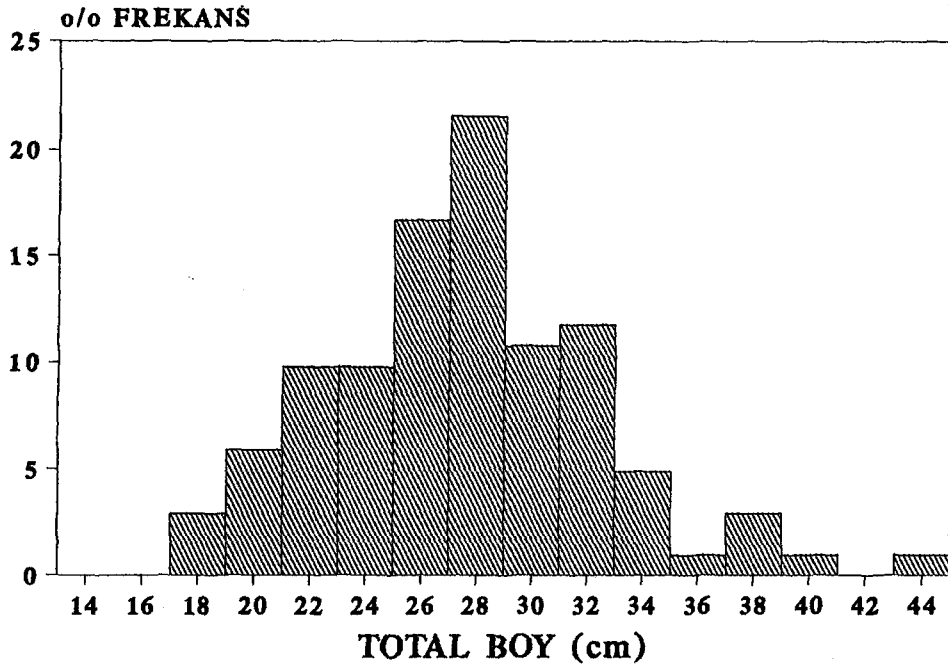
Şekil 4. Bahar periyodunda yakalanan bakalyaro balıklarının genel boy dağılımı



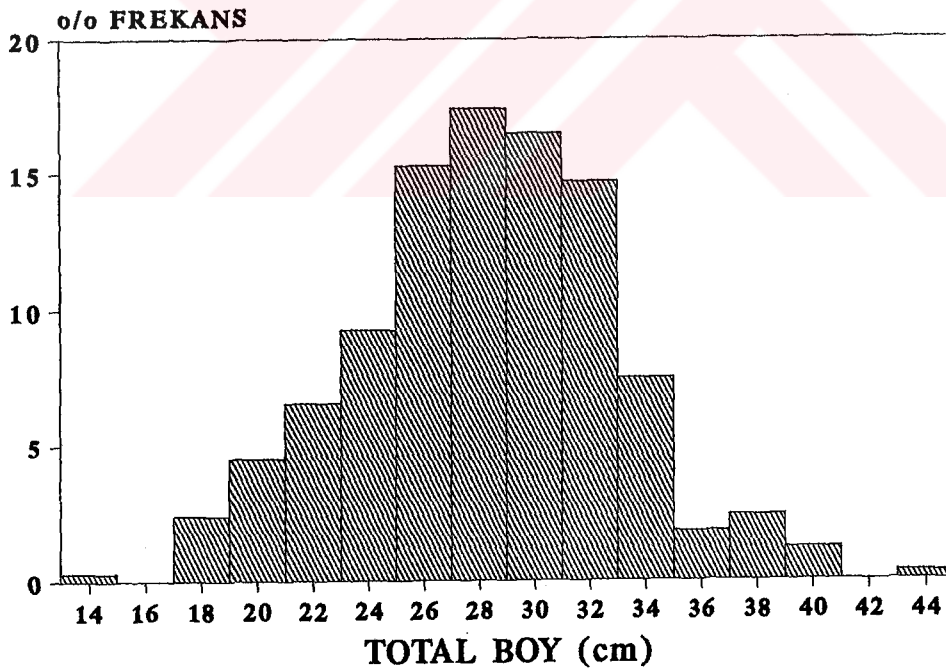
Şekil 5. Yaz periyodunda yakalanan bakalyaro balıklarının genel boy dağılımı



Şekil 6. Sonbahar periyodunda yakalanan bakalyaro balıklarının genel boy dağılımı



Şekil 7. Kış periyodunda yakalanan bakalyaro balıklarının genel boy dağılımı



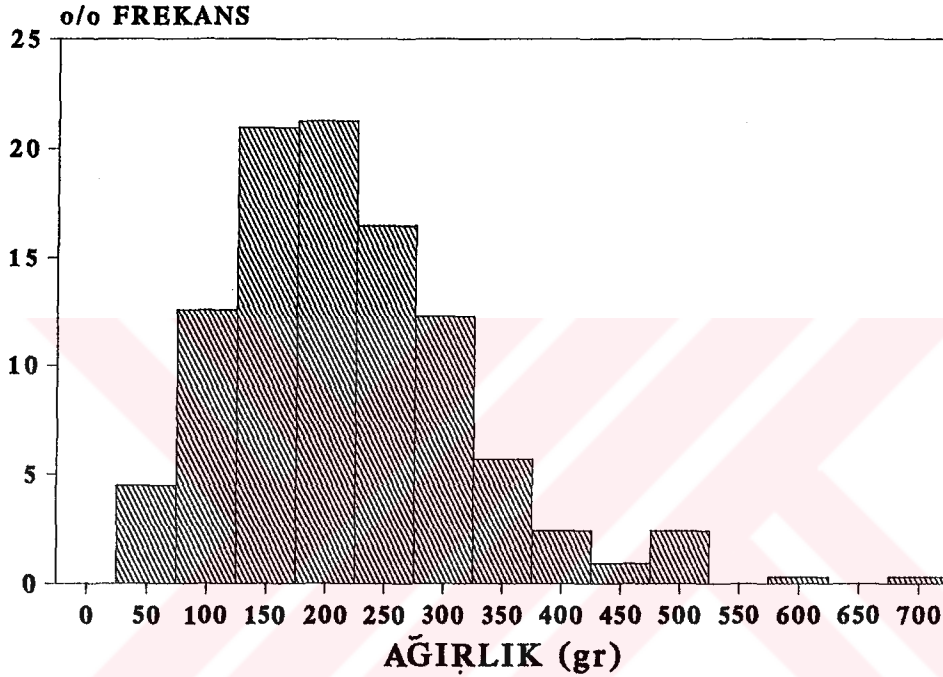
Şekil 8. Mevsimsel olarak yakalanan bakalyaro balıklarının bir yıllık genel boy dağılımı

Tablo 3. Total boy ve ağırlık dağılımları ve oranları

Boy dağılımı değeri (cm)	N	%N	Küm.%N	Ağırlık dağılımı değeri (gr)	N	%N	Küm.%N
13.1-14.0	1	0.30	0.30	<25	1	0.30	0.30
14.1-15.0	-	-	0.30	26-50	11	3.27	3.57
15.1-16.0	-	-	0.30	51-75	23	6.85	10.42
16.1-17.0	-	-	0.30	76-100	18	5.38	15.80
17.1-18.0	7	2.08	2.38	101-125	29	8.63	24.43
18.1-19.0	7	2.08	4.46	126-150	44	13.10	37.53
19.1-20.0	9	2.68	7.14	151-175	37	11.01	48.54
20.1-21.0	7	2.08	9.22	176-200	31	9.23	57.77
21.1-22.0	13	3.87	13.09	201-225	43	12.80	70.57
22.1-23.0	9	2.68	15.77	226-250	16	4.76	75.33
23.1-24.0	19	5.65	21.42	251-275	26	7.74	83.07
24.1-25.0	22	6.54	27.96	276-300	15	4.46	87.53
25.1-26.0	32	9.52	37.48	301-325	15	4.46	91.99
26.1-27.0	30	8.93	46.41	326-350	6	1.79	93.78
27.1-28.0	25	7.44	53.85	351-375	3	0.89	94.67
28.1-29.0	31	9.22	63.07	376-400	5	1.49	96.16
29.1-30.0	28	8.33	71.40	401-425	2	0.60	96.76
30.1-31.0	24	7.14	78.54	426-450	1	0.30	97.06
31.1-32.0	27	8.04	86.58	451-475	4	1.19	98.25
32.1-33.0	12	3.57	90.15	476-500	3	0.89	99.14
33.1-34.0	13	3.87	94.02	501-525	1	0.30	99.44
34.1-35.0	5	1.49	95.51	526-550	-	-	99.44
35.1-36.0	2	0.60	96.11	551-575	1	0.30	99.74
36.1-37.0	5	1.49	97.60	576-600	-	-	99.74
37.1-38.0	2	0.60	98.20	601-625	-	-	99.74
38.1-39.0	4	1.20	99.40	626-650	-	-	99.74
39.1-40.0	-	-	99.40	651-675	1	0.30	100.00
40.1-41.0	1	0.30	99.70	676-700	-	-	100.00
41.1-42.0	-	-	99.70				
42.1-43.0	-	-	99.70				
43.1-44.0	1	0.30	100.00				
TOPLAM	336	100.00	100.00	TOPLAM	336	100.00	100.00

Tablo 3'te örneklerin yaklaşık % 94.02'sini, 34.0 cm'den küçük bireyler oluşturmuştur. Bu gruptaki en büyük payları % 9.52'lik oranla 25.0 cm boy grubundaki bireyler ile % 9.22'lik oranla 28.0 cm boy grubundaki bireyler almaktadır. Yakalanan örneklerin, ancak % 5.94'ü 34.0 cm'den büyük bireyleri kapsamaktadır.

Toplam 336 adet bakalyaro örneğinde, ağırlık değerlerinin minimum 16.0 gr ile maksimum 662.0 gr arasında değiştiği ve bireylerin % 91.69'unu 50 ile 325 gr'lık bireylerin oluşturduğu saptanmıştır. Bu oran içindeki en büyük paylar sırasıyla, % 13.10 ile 150 gr'lık ve % 12.80 ile 225 gr'lık bireylere aittir. 525 ile 700 gr'lık bireye ise çok az rastlanmıştır. Bu ağırlıktaki bireylerin toplam popülasyondaki oranı, % 0.90 gibi çok düşük bir değer olup, bu bireylerin hepsinin dişi oldukları saptanmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Yakalanan toplam bakalyaro balığının bir yıllık ağırlık dağılımı

3.4.1.2. Yaş ve Esey Kompozisyonu:

1994-1995 yılları arasında yakalanmış olan örneklerin, I-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Tablo 3, Levha I-IV).

Tablo 4'ten de görüleceği gibi, bakalyaro popülasyonunda, en büyük grupları % 17.26 ile III., % 30.95 ile IV. ve % 14.58 ile V. yaşlar oluşturmaktadır

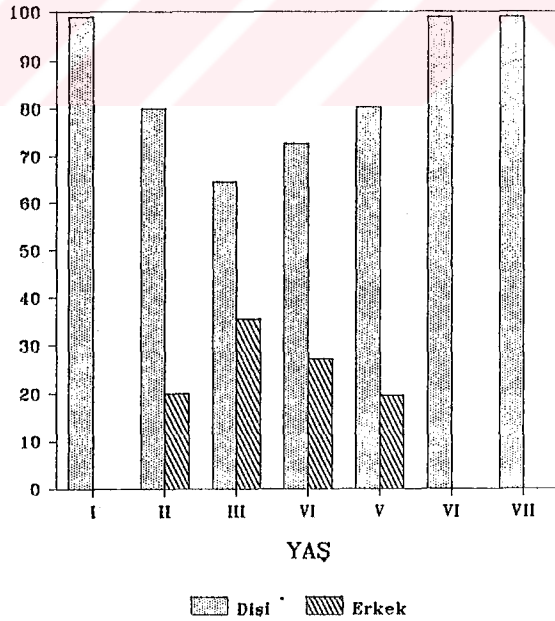
II ve V yaş grupları arasındaki dişi bireylerin sayısının, erkek bireylere göre oldukça fazla olduğu, VI ve VII yaş gruplarındaki bireylerin tamamını ise dişi bireylerin oluşturduğu gözlenmiştir.

Tablo 4. *M. merluccius* popülasyonunun yaş ve eşey kompozisyonu

Yaş Grubu	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek		d:e
	N	%N	N	%N	N	%N	
I	1	0.30	-	-	1	0.30	-
II	24	7.14	6	1.79	30	8.93	1:0.25
III	58	17.26	32	9.52	90	26.79	1:0.55
IV	104	30.95	39	11.61	143	42.56	1:0.38
V	49	14.58	12	3.57	61	18.15	1:0.24
VI	8	2.38	-	-	8	2.38	-
VII	3	0.89	-	-	3	0.89	-
Toplam	247	73.50	89	26.50	336	100	1:0.36

Genel olarak bakıldığında, örneklerin % 73.5'ini dişi bireylerin, % 26.5'ini erkek bireylerin oluşturduğu görülmektedir.

Dişi ve erkek oranı, toplamda 1:0.36 iken, bu oran yaşlar ayrı ayrı incelendiğinde, az çok değişim göstermektedir (Şekil 10). III yaş grubunda, dişi-erkek oranı 1:0.55'lik değeri ile yaklaşık iki katlık bir payla temsil edilirken, II ve V yaş gruplarında ise 1:0.24'lük değerlerle dişi bireylerin bulunma oranının, erkek bireylerden yaklaşık dört kat daha fazla olduğu gözlenmiştir.



Şekil 10. Bakalyaro bireylerinde yaş-eşey kompozisyonu

3.4.1.3. Yaş-Boy İlişkisi:

Bu çalışmada, yakalanan bakalyaro balıklarının yaş belirlenmesi için, otolitlerden yararlanılmıştır. Materyal ve metod bölümünde de belirtildiği gibi, bakalyaro balığı otolitlerinin çok opak olması nedeniyle, yaş halkaları çok zor ayırtedilebilmekte, hatta büyük bireylerin otolitlerinde, bu halkalar hiç görülmemektedir. Pineiro ve Hunt (1989) ile Ünsal (1992), çalışmalarında otolitlerden kesit almak suretiyle, yaş tayini yaptıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda bu yöntemde denenmiş, ancak otolitleri zımparalayarak inceltme işleminden daha iyi sonuç alınması nedeni ile, bu ikinci metod uygulanmıştır.

Tablo 5. *M. merluccius* populasyonunda çeşitli yaş gruplarına bağlı boy değerleri (N=Birey sayısı, SS=Standart sapma, SH=Standart hata)

	YAŞ	N	MİN.(cm)	MAKS.(cm)	ORT.(cm)	SS	SH
Dişi	I	1	-	-	13.60	-	-
	II	24	17.50	27.90	19.90 ± 1.142	2.704	0.552
	III	58	17.60	28.40	23.90 ± 0.639	2.423	0.318
	IV	104	24.00	34.00	28.45 ± 0.444	2.284	0.224
	V	49	29.00	37.00	32.17 ± 0.583	2.027	0.290
	VI	8	34.30	38.80	36.83 ± 1.333	1.594	0.564
	VII	3	38.80	43.50	40.77 ± 6.067	2.442	1.410
ERKEK	II	6	18.20	26.30	22.40 ± 2.886	2.750	1.123
	III	32	18.60	29.30	23.95 ± 0.873	2.417	0.427
	IV	39	23.30	31.90	27.58 ± 0.617	1.897	0.304
	V	12	28.30	34.60	31.29 ± 1.154	1.817	0.524
Dişi + ERKEK	I	1	-	-	13.60	-	-
	II	30	17.50	27.90	20.40 ± 0.861	2.852	0.421
	III	90	17.60	29.70	23.91 ± 0.262	2.407	0.132
	IV	143	23.30	34.00	28.21 ± 0.304	2.214	0.154
	V	61	28.20	37.00	31.99 ± 0.970	2.004	0.485
	VI	8	34.30	38.80	36.83 ± 2.567	1.594	1.086
	VII	3	38.80	43.50	40.77 ± 4.474	2.442	1.040

Trol çekimleri sonucu elde edilen örneklerden, 0 yaş grubuna ait birey bulunamamıştır. Yakalanan en küçük birey, 13.6 cm boyda olup, otolitlerinin okunmasıyla, I. yaş grubuna ait olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma bölgesinden yakalanan bakalyaro balıklarında yapılan yaş okumaları; I yaş grubunda 13.60, II yaş grubunda 20.40 cm, III yaş grubunda 23.91 cm, IV yaş grubunda 28.21 cm, V yaş grubunda 31.99 cm, VI yaş grubunda 36.83 cm ve VII yaş grubunda 40.77 cm'lik ortalama boy değerleri vermiştir (Tablo 5).

Dişi ve erkek bireyler ayrı ayrı ele alındığında, her yaş grubunun ortalama total boy değerleri arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. Örneğin; III. yaş grubunda dişilerin ortalama total boyu 23.90 cm ile temsil edilirken, aynı yaş grubundaki erkeklerin ortalama total boyu 23.95 cm olarak hesaplanmıştır.

Araştırma bölgesinden yakalanan örneklerin, yaşlara göre total boy değerlerinden yararlanarak dişi+erkek için Von Bertalanffy boyca büyüme eşitliği aşağıdaki şekilde bulunmuştur;

$$L_t = 81.66 (1 - e^{-0.0846 (t + 1.153)})$$

Ölçülen boyların, her yaş grubu için mutlak boy artışları Tablo 6 ve Şekil 12'de dişi+erkek, dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı gösterilmiştir.

Tablo 6'da, en fazla boy artışının (dişi+erkek için) II. yaş grubunda olduğu görülmekte ise de, bu artış, I. yaş grubunda tek bireyin olmasından kaynaklanmaktadır. Hem erkek hem de dişi bireylere ait boy artışı miktarı, III. yaştan IV. yaş grubuna geçerken oldukça yüksektir. Özellikle erkek bireylerde, bu artış bariz şekilde görülmektedir.

Tablo 6. *M. merluccius* popülasyonunda yaş gruplarına göre mutlak boy artışı değerleri

	YAS	N	L _t	L _t - L _{t-1}
Dişi	I	1	13.60	-
	II	24	19.90	6.304
	III	58	23.90	3.593
	IV	104	28.45	4.556
	V	49	32.17	3.714
	VI	8	36.83	4.658
	VII	3	40.77	3.542
ERKEK	II	6	22.40	-
	III	32	23.95	1.547
	IV	39	27.58	3.630
	V	12	31.29	3.715
Dişi+ERKEK	I	1	13.60	-
	II	30	20.40	6.603
	III	90	23.91	3.511
	IV	143	28.21	4.300
	V	61	31.99	3.781
	VI	8	36.83	4.830
	VII	3	40.77	3.542

Tablo 7’de ölçülen ve hesaplanan ortalama boylar arasında, ilk bakışta önemli bir farklılık görülmemekle birlikte, uygulanan T testine ait istatistiksel sonuçlar bize II, III, IV ve V. yaşlarda farklılıklar olduğunu, VI. ve VII. yaşlarda ise önemli bir farklılığın bulunmadığını göstermektedir.

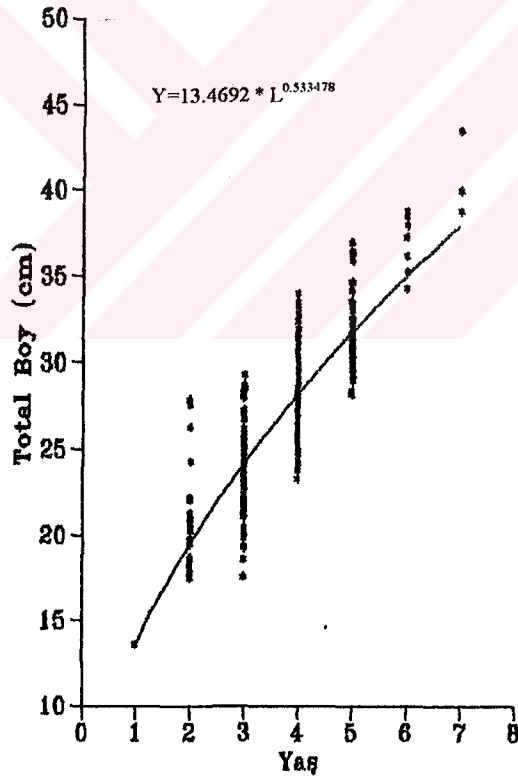
Dişi+erkek bakalyaro bireylerinin yaş-boy ilişkisi denklemi;

$$Y = 13.4692 L^{0.533478} \quad (N=336)$$

olarak hesaplanmıştır (Şekil 11). Şekilden de görüleceği gibi, araştırma ortamındaki bakalyaro popülasyonunun ortalama total boy değerleri, yaş gruplarına göre düzenli bir artış göstermektedir

Tablo 7. *M. merluccius* populasyonunun ölçülen ve Von Bertalanffy'e göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama boyları ve aradaki farkın önem kontrolü

	YAŞ	N	Ölçülen		Hesaplanan		T Testi	
			L_1	SE	L_2	$L_2 - L_1$	TH	$p=0.05$
Dişi + ERKEK	I	1	13.60	-	13.60	0.00	-	-
	II	30	20.40	0.421	19.12	-1.28	3.040	$p \leq 0.05$
	III	90	23.91	0.132	24.19	+0.28	2.121	$p \leq 0.05$
	IV	143	28.21	0.154	28.85	+0.64	4.156	$p \leq 0.05$
	V	61	31.99	0.485	33.14	+1.15	2.371	$p \leq 0.05$
	VI	8	36.83	1.086	37.07	+0.24	0.221	$p > 0.05$
	VII	3	40.77	1.040	40.69	-0.08	0.077	$p > 0.05$



Şekil 11. Dişi+erkek bakalyaro bireylerinin yaş-boy ilişkisi eğrisi

Tablo 8. *M. merluccius* popülasyonunda mevsimlere göre yaş gruplarına düşen balık miktarları ve yüzde dağılımı

Yaş Grupları	İLKBAHAR			YAZ			SONBAHAR			KİS			ORTALAMA		
	Balık Adedi	Yüzde Dağılım	Yaş Grupları	Balık Adedi	Yüzde Dağılım	Yaş Grupları	Yaş Grupları	Balık Adedi	Yüzde Dağılım	Yaş Grupları	Balık Adedi	Yüzde Dağılım	Yaş Grupları	Balık Adedi	Yüzde Dağılım
I	-	-	I	1	1.85	I	-	-	I	-	-	I	1	0.30	
II	13	10.74	II	7	12.96	II	7	11.86	II	3	2.94	II	30	8.93	
III	40	33.06	III	8	14.81	III	16	27.12	III	26	25.49	III	90	26.79	
IV	56	46.28	IV	10	18.52	IV	29	49.15	IV	48	47.06	IV	143	42.56	
V	11	9.09	V	24	44.44	V	6	10.17	V	20	19.60	V	61	18.15	
VI	1	0.83	VI	3	5.56	VI	1	1.69	VI	3	2.94	VI	8	2.38	
VII	-	-	VII	1	1.85	VII	-	-	VII	2	1.96	VII	3	0.90	
TOTAL	121			54			59			102			336		

Tablo 9. Farklı denizlerde *M. merluccius* popülasyonlarının yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri.

	Yaş Grupları	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ATLAS OKY.	Hickling (1929) in Zupanovic (1968)*	-	-	20.0	25.0	34.0	42.1	50.0	-	-	-
AKDENİZ	Ghivardelli (1959)*	-	18.80	23.04	28.80	38.0	-	-	-	-	-
	Bruno ve ark. (1979)*	7.97	13.59	19.10	24.29	28.74	33.81	39.40	-	-	-
	Aldebert (1981)*	-	11.60	19.40	26.50	32.60	37.80	41.40	45.40	49.0	-
	Aldebert-Oliver (1983)*	-	11.20	18.50	24.50	29.40	33.50	36.40	39.20	-	-
	Wurtz-Matricardi (1986)*	-	12.0	19.80	26.30	31.80	36.50	-	-	-	-
Oliver ve ark. (1990)*	11.20	16.30	21.90	25.72	29.0	33.34	38.20	40.90	43.50	45.80	48.70
MARMARA	Kucuygul (1965)*	-	15.50	20.20	24.80	27.70	31.50	33.80	40.0	47.0	49.5
	Ünsal (1992)*	-	15.20	18.80	21.70	24.20	24.70	26.80	30.40	35.80	44.0
	Ünsal (1992)*	-	13.92	20.12	25.66	29.61	33.87	38.37	42.89	-	-
ADRIATİK	Flamigni (1982)*	-	14.3±0.3	21.3±0.6	29.0±1	35±3	-	-	-	-	-
	Mayıs Kasım	11.0±0.4	19.0±0.3	26.2±0.4	33.3±0.7	39.0±5	-	-	-	-	-
EGE	Papaconstantinou (1988)	10.0-14.5	14.5-15.5	21.5-27.5	28.5-30.5	30.5	-	-	-	-	-
	Viva (1988)	10.0-15.5	10.5-26.2	25.5-29.5	30.5-33.5	-	-	-	-	-	-
	Livadas (1988)	10.0-14.5	12.5-15.5	13.5-26.2	21.9-30.5	-	-	-	-	-	-
	Kara-Kınacıgil (iç Körfez) (1990)	-	18.0	19.0	20.5	24.0	27.5	31.0	37.0	40.0	-
	Bu çalışma (1995) (min-maks.) (ortalama)	-	13.6	17.5-27.9	17.6-29.7	23.3-34.0	28.2-37.0	34.3-38.8	38.8-43.5	40.77	-

*ÜNSAL 1992'den alınmıştır.

Mevsimsel değişimlere bağlı olarak, dişi ve erkek bireyler birlikte olmak üzere, ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinde en fazla III ve IV yaş gruplarındaki bireylere, yaz mevsiminde ise en fazla V yaş grubundaki bireylere rastlanmıştır. I yaş grubunda sadece bir tek birey bulunabilmiş, VI ve VII yaş gruplarındaki bireylerin de oldukça az sayıda olduğu gözlenmiştir (Tablo 8).

Dört mevsimlik çalışmanın ortalaması, en fazla balığın IV. yaş grubuna ait olup, % 42.56'lık bir değere ulaştığını göstermektedir.

Atlas Okyanusu, Akdeniz, Adriatik, Marmara ve Ege Denizi'nde, çeşitli araştırıcıların, bakalyaro balığı üzerinde yaptıkları yaş-boy analizleri, bizim bulgularımızı da içeren sonuçlarla birlikte Tablo 9'da özetlenmiştir.

Sonuçlarımız, Atlas Okyanusu'nda yapılan araştırma sonuçlarına ait değerlerle karşılaştırıldığında, bu okyanustaki bakalyaro popülasyonunda, hızlı bir büyümenin olduğunu göstermektedir. Örneğin; II. yaş grubunda ortalama total boy değeri 20.0 cm iken, III. yaş grubunda 25.0 cm'ye, IV. yaş grubunda ise 34.0 cm'ye ulaşmıştır. Bu ortalama total boy değerleri, bizim tespit ettiğimiz değerlerden oldukça yüksektir. Özellikle V. yaş grubunda, Atlas Okyanusu'na ait bir birey ortalama 42.1 cm iken, araştırma sahamız olan İzmir Körfezi'nde, V. yaş grubundaki örneklere ait ölçümler 31.99 cm gibi çok daha düşük bir ortalama değer vermektedir.

Akdeniz'de durum incelendiğinde; Bruno (1970)'nun (Palmo de Mallorca'da) bir çalışması sonucu elde ettiği değerler, bizim değerlerimizle oldukça yakındır. Aldebert (1981)'in araştırma sonuçlarına göre, Akdeniz'deki (Lion Körfezi) bakalyaroların büyüme hızı Ege Denizi'ndeki bakalyarolarinkine göre, ilk iki yaş grubunda yakın olmakla birlikte, üçüncü yaş grubundan itibaren bir artış göze çarpmaktadır.

Adriatik Denizi'ne ait veriler, Flamigni (1982) tarafından verilmiş olup, sadece mayıs ve kasım aylarını kapsamaktadır. Bu nedenle, sağlıklı bir karşılaştırma yapma olanağı bulunmamakla birlikte, araştırıcı tarafından rapor edilen yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri, bizim minimum ve maksimum boy değerlerimiz arasında yer almaktadır.

Marmara Denizi'ne ait Kutaygil (1954) ve Ünsal (1992)'in araştırma sonuçları ise bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Bu konuda, Papaconstantinou, Viva ve Livadas (1988)'in Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmaların sonuçları ile İzmir Körfezi'nde Kara ve Kınacıgil (1990)'in yaptıkları çalışmaya ait sonuçlar da, bizim bulgularımızla uyum göstermektedir.

3.4.1.4. Yaş-Ağırlık İlişkisi :

İzmir Körfezi'ndeki bakalyaro popülasyonunun, her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. *M. merluccius*'ta yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri

	YAŞ	N	MIN.(gr)	MAKS.(gr)	ORT.(gr)	SS	SH
Dişi	I	1	-	-	16	-	-
	II	24	40	187	65.29 ± 16.322	38.646	7.889
	III	58	49	209	119.40 ± 10.218	38.749	5.088
	IV	104	99	362	206.06 ± 10.503	53.985	5.294
	V	49	180	456	292.80 ± 17.626	61.263	8.752
	VI	8	349	500	443.00 ± 39.896	47.713	16.870
	VII	3	473	662	566.00 ± 234.859	94.536	54.580
ERKEK	II	6	50	158	94.00 ± 38.685	36.856	15.047
	III	32	59	217	122.66 ± 15.139	41.940	7.414
	IV	39	109	255	180.18 ± 11.850	36.453	5.837
	V	12	167	379	257.58 ± 35.290	55.541	16.033
Dişi + ERKEK	I	1	-	-	16.00	-	-
	II	30	40	187	71.03 ± 14.897	39.435	7.199
	III	90	49	217	120.56 ± 8.404	39.709	4.186
	IV	143	99	362	199.00 ± 8.465	51.023	4.267
	V	61	167	456	285.87 ± 15.827	61.378	7.859
	VI	8	349	500	443.00 ± 39.896	47.713	16.870
	VII	3	473	662	566.00 ± 234.857	94.536	54.580

Tablo 10'daki verilere, göre dişi+erkek bireyler birlikte olmak üzere; I yaş grubunda 16.0 gr, II yaş grubunda 71.03 gr, III yaş grubunda 120.56 gr, IV yaş grubunda 199.00 gr, V yaş grubunda 285.87 gr, VI yaş grubunda 443.00 gr ve VII yaş grubunda 566.00 gr'lık ortalama değerler saptanmıştır.

Dişi ve erkek bireylerin, her yaş grubunda ulaştıkları ağırlık değerlerinin karşılaştırılmasında gruplar arasında çok önemli bir fark gözlenmemiştir.

Ayrıca, yıllık ağırlık artışları her yaş grubu için dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. *M. merluccius* populasyonunda yaş gruplarına göre mutlak ağırlık artışı değerleri

	YAŞ	N	W_t	$W_t - W_{t-1}$
DİŞİ	I	1	16.00	-
	II	24	65.29	49.29
	III	58	119.40	53.71
	IV	104	206.06	86.66
	V	49	292.80	86.74
	VI	8	443.00	150.20
	VII	3	566.00	123.00
ERKEK	II	6	94.00	-
	III	32	122.66	28.66
	IV	39	180.18	57.52
	V	12	257.58	77.40
DİŞİ+ERKEK	I	1	16.00	-
	II	30	71.03	55.03
	III	90	120.56	49.52
	IV	143	199.00	76.44
	V	61	285.87	86.67
	VI	8	443.00	157.13
	VII	3	566.00	123.00

Tablo 12. *M. merluccius* populasyonunda ölçülen ve Von Bertalanffy'e göre yaş grupları için hesaplanan ortalama ağırlıkları ve aradaki farkın önem kontrolü

	YAŞ	N	Ölçülen W ₁	SE	Hesaplanan W ₂	W ₂ -W ₁	T Testi TH	p=0.05
Dişi + ERKEK	I	1	16.00	-	18.71	+2.71	-	-
	II	30	71.03	7.199	55.61	-15.42	-2.142	p≤0.05
	III	90	120.56	4.186	117.98	-2.58	-0.616	p>0.05
	IV	143	199.00	4.267	207.20	+8.2	+1.922	p>0.05
	V	61	285.87	7.859	322.49	+36.62	+4.660	p≤0.05
	VI	8	443.00	16.870	461.64	+18.64	+1.105	p>0.05
	VII	3	566.00	54.580	621.60	+55.60	+1.019	p>0.05

Her yaş grubu için, ölçülen ve hesaplanan ağırlık değerlerinin karşılaştırılması sonucu, dişi+erkek bireyler için sadece II ve V yaş grubunda bir farklılık bulunmuş, diğer yaş gruplarında ise önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo 12).

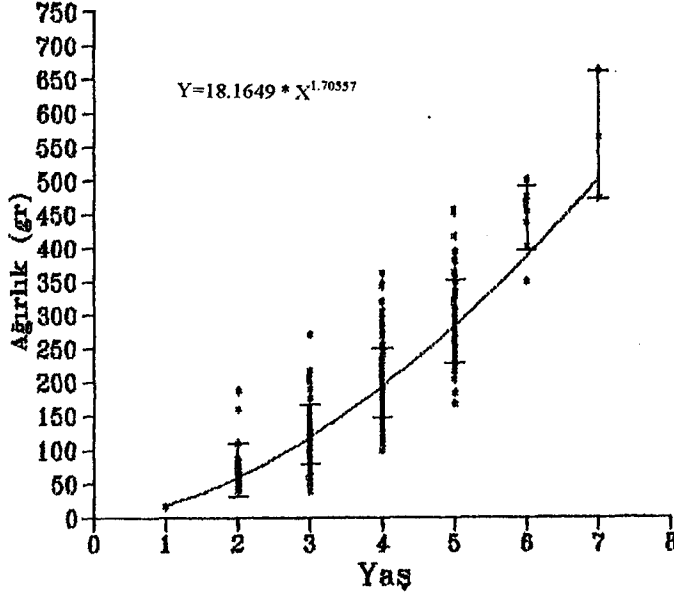
Dişi ve erkek bireyler için, Von Bertalanffy'e göre hesaplanan ağırlıkça büyüme eşitliği aşağıdaki şekilde bulunmuştur;

$$W_t = 5758.92 (1 - e^{-0.0846 (t + 1.153)})^{3.196}$$

Yakalanan bakalyaro örneklerinin yaş ağırlık ilişkisi denklemi;

$$Y = 18.1649 * X^{1.70557} \quad (N=336)$$

şeklinde hesaplanmıştır. Şekil 12'deki yaş-ağırlık ilişkisine ait eğri, araştırma bölgesindeki bakalyaro populasyonunun ağırlığının, yaşa göre düzenli bir artış sergilediğini göstermektedir.



Şekil 12. Bakalyaro populasyonunda yaş-ağırlık ilişkisi eğrisi

3.4.1.5. Boy-Ağırlık İlişkisi:

İzmir Körfezi'ndeki bakalyaro populasyonunun, boy-ağırlık ilişkisinin saptanmasında, allometrik büyüme denklemi ($W=cL^n$) kullanılmıştır. Körfezden yakalanan 336 adet birey üzerinde yapılan ölçümlerden dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler birlikte olmak üzere elde edilen fonksiyonların grafikleri Şekil 13, 14 ve 15'de gösterilmektedir.

Populasyonda boy ağırlık ilişkisi denklemleri;

$$\text{Dişi+Erkek için} \quad W= 0.0044623 * L^{3.196}$$

$$\text{Dişiler için} \quad W= 0.0041888 * L^{3.216}$$

$$\text{Erkekler için} \quad W= 0.0066002 * L^{3.073}$$

olarak hesaplanmıştır.

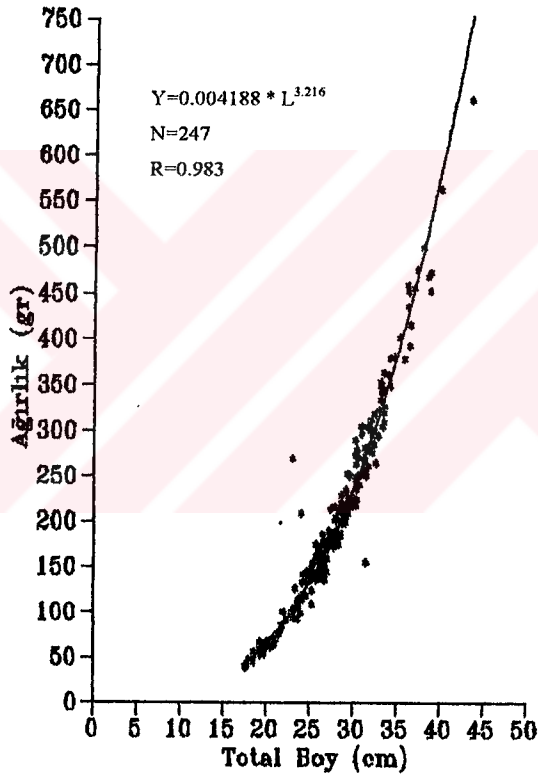
Boy ve ağırlık arasındaki ilişkinin durumunu belirleyen korelasyon katsayıları (r);

Dişi+Erkek için 0.979

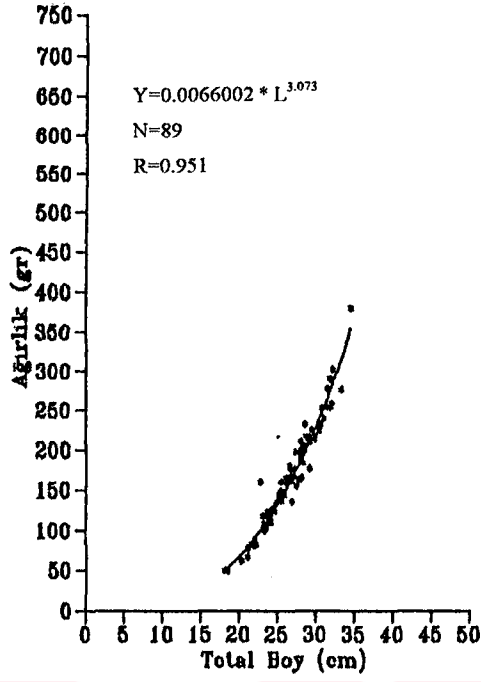
Dişiler için 0.983

Erkekler için 0.951

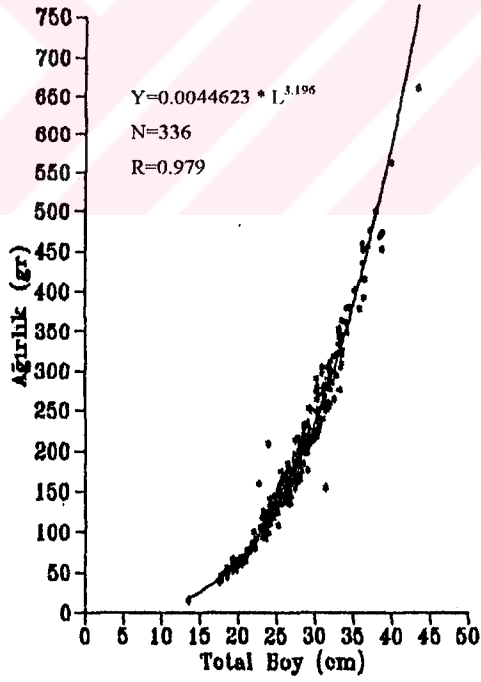
olarak saptanmıştır. Bu değerler bire çok yakın olduğu için popülasyondaki bireylerin boyu ile ağırlığı arasında iyi bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.



Şekil 13. Dişi *M. merluccius* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi eğrisi



Şekil 14. Erkek *M. merluccius* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi eğrisi



Şekil 15. Dişi+Erkek *M. merluccius* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

3.5. Beslenme Durumu:

3.5.1. Kondisyon Faktörü:

Bakalyaro populasyonuna ait kondisyon faktörü değerlendirmeleri dişi, erkek ve dişi+erkek olmak üzere yaş gruplarına göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 13).

Tablo 13. *M. merluccius* populasyonunun yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerleri

Kondisyon Faktörü			
YAŞ	Dişi	ERKEK	Dişi+ERKEK
I	0.636	-	0.636
II	0.828	0.836	0.836
III	0.875	0.893	0.882
IV	0.895	0.860	0.886
V	0.880	0.841	0.873
VI	0.887	-	0.887
VII	0.836	-	0.835

Bir yıllık örnekleme sonucunda elde edilen verilere göre, hesaplanan kondisyon faktörü sonuçlarının bire yakın değerler vermesi, bu ortamda bakalyaro balıklarının beslenmesinin çok iyi olduğunu göstermektedir.

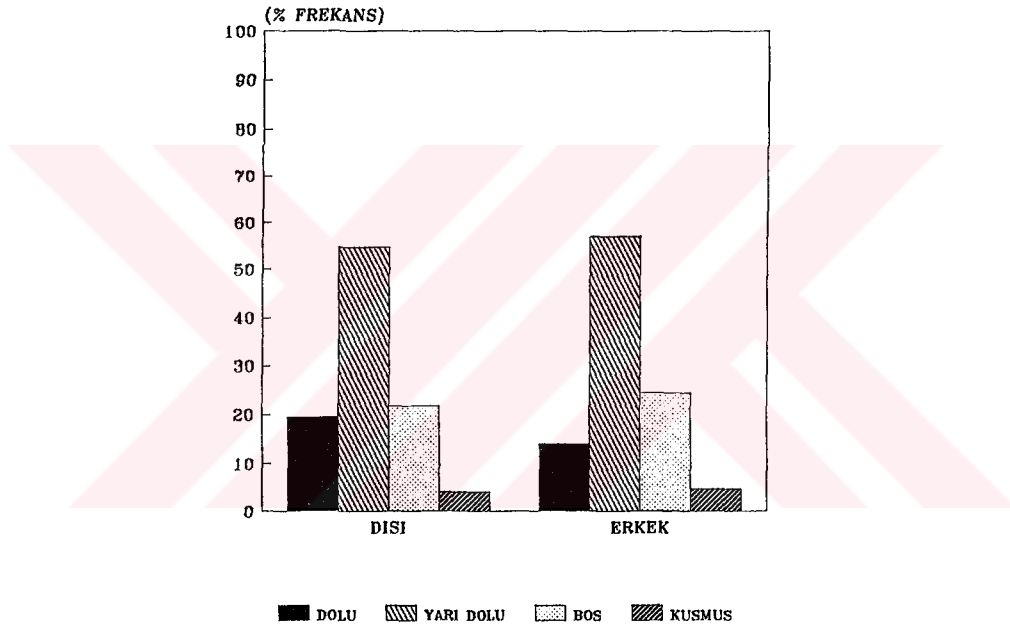
3.5.2. Beslenme :

Predatör özellikte olan bakalyaro balığının, İzmir Körfezi'ndeki besinlerinin neler olduğunu saptamak amacıyla, araştırma periyodu boyunca yakalanan 333 adet bireyin (3 bireyin mideleri parçalanmış durumda olduğundan içerikleri saptanamamıştır) mide içerikleri incelenmiş, çıkan organizmaların sayımı yapılarak, cinsiyetlere bağlı beslenme rejimleri ortaya konmuştur.

3.5.2.1. Cinsiyetlere Göre Midelerin Durumu:

Araştırma periyodunda yakalanan balıkların, mide içeriklerinin incelenmesi sonucunda, 333 bireyde 60'ının dolu (% 18.02), 184'ünün yarı dolu (% 55.26) 75'inin boş (% 22.52) mideye sahip olduğu ve 14 bireyin de kusmuş olduğu gözlenmiştir.

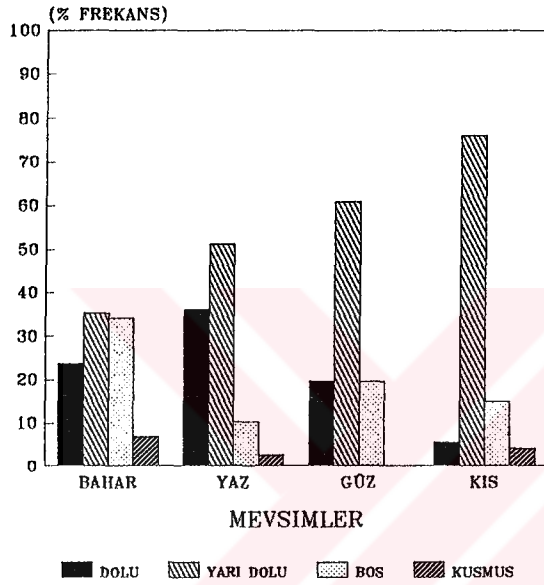
Cinsiyetlere göre mide analizleri sonucu; dişi bireylerden 48'inin dolu (% 19.43), 135'inin yarı dolu (% 54.66), 54'ünün boş (% 21.86) ve 10 bireyin kusmuş (% 4.05), erkek bireylerden 12'sinin dolu (% 13.95), 46'sının yarı dolu (% 56.98), 21'inin boş (% 24.42) ve 4 bireyin de kusmuş (% 4.65) durumda olduğu belirlenmiştir (Şekil 16).



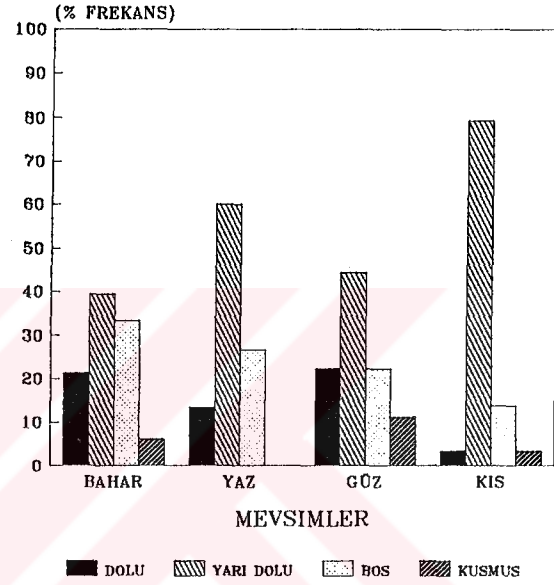
Şekil 16. *M. merluccius* popülasyonunda cinsiyetlere bağlı olarak midelerin durumu

Mevsimlere göre eşeylerin mide durumları ayrı ayrı incelenmiş, sonuçta dişi bireylerde en fazla dolu mideye yaz mevsiminde (% 35.90) rastlanmıştır. Yarı dolu mideye sahip bireyler en fazla kışın (% 75.98) bulunmuştur. Kusmuş durumdaki bireylerin oranı ise, tüm mevsimlerde düşük olup, sonbaharda böyle bireylere hiç rastlanmamıştır (Şekil 17).

Erkek bireylerde, en fazla dolu mideye sahip örneklere ilkbahar (% 21.21) ve sonbahar (% 22.22) mevsimlerinde, yarı dolu mideye sahip bireylere ise kış mevsiminde (% 79.31) rastlanmıştır. Dişi bireylerde olduğu gibi, kusmuş birey sayısı, erkeklerde de tüm mevsimlerde az sayıda bulunmuştur (Şekil 18).



Şekil 17. Mevsimlere bağlı olarak dişi bakalyaro bireylerinin mide durumları

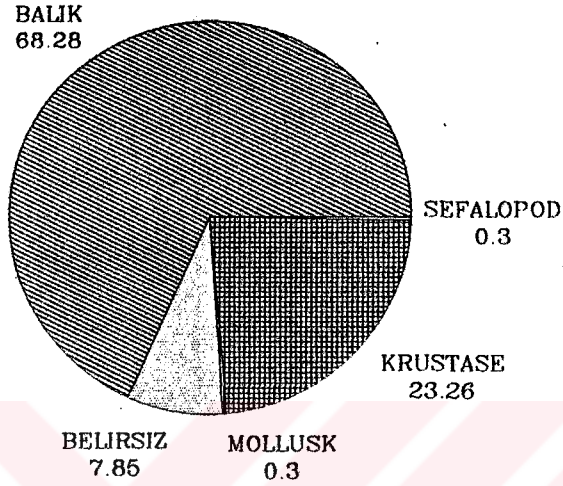


Şekil 18. Mevsimlere bağlı olarak erkek bakalyaro bireylerinin mide durumları

3.5.2.2. Beslenme Rejimi :

Bakalyaro balığı demersal bir tür olup, beslenmesindeki en önemli grupları balıklar ve krustaseler oluşturmaktadır. Cinsiyet ayrımı yapılmaksızın, genel mide içeriği analiz sonucuna göre, toplam 332 besin organizması saptanmıştır. Bu organizmalar içerisinde besin tercihi sıralaması; % 68.28 balık, % 23.26 krustase, % 0.30 mollusk, % 0.30 sefalopod ve % 7.85 tespit edilemeyen türler şeklinde saptanmıştır (Şekil 19).

Dişi ve erkek bireyler ayrı ayrı incelendiğinde ise, eşeylerin tercih ettikleri besin grubu oranlarında önemli bir fark gözlenmemiş olup, her iki cinstede genel durumu destekler niteliktedir. Balıklar arasında özellikle *Gobiidae* ve *Clupeidae* familyalarına ait türler önde gelirken, krustaselerden *Natantia* dominant grubu oluşturmuştur (Tablo 14).



Şekil 19. Bakalyaro popülasyonunda mide içeriği analiz sonuçları

Tablo 14. Bakalyaro popülasyonunda cinsiyetlere bağlı besin tercihi oranları

BESİN GRUPLARI	DİŞİ		ERKEK		TOTAL	
	Birey sayısı	% N	Birey sayısı	% N	Birey sayısı	% N
BALIK	184	72.73	42	53.85	226	68.28
KRUSTASE	50	19.76	27	34.62	77	23.26
MOLLUSK	-	-	1	1.28	1	0.30
SEFALOPOD	1	0.40	-	-	1	0.30
BELİRSİZ	18	7.11	8	10.26	26	7.85
TOPLAM	253		78		331	

3.6. ÜREME

Nisan 1994-mart 1995 periyodunda, İzmir Körfezi Hekimadası-Uzunada mevkiinde yapılan trol çekimleri sonucu yakalanan bakalyarolardan, olgun yumurtaya sahip dişilere rastlanmadığı için, türün yumurta verimi ve gonadosomatik indeks değerleri üzerine bir çalışma yapılamamıştır. Literatürlerden elde ettiğimiz bilgilere göre;

Hickling (1927-1929), Büyük Britanya çevresindeki denizlerde bakalyaronun yumurtlamasını ilkbahar sonu ve yaz başlangıcı olarak rapor etmiştir. Akdeniz'de Heldt (1952), yumurtlamanın tüm yıl boyunca, Maurin (1954) ise Fas kıyılarındaki denizlerde aralık sonundan yaz başlangıcına kadar olduğunu bildirmişlerdir (Zupanovic, 1968). Tortonese (1970), üremenin Akdeniz için şubat-mart ayları arasında gerçekleştiğini kaydetmiştir.

Zupanovic (1968), Orta Adriatik'te ilkbahar ve sonbahar aylarında populasyonda küçük bireylerin varlığının, bakalyaronun uzun bir yumurtlama periyoduna sahip olmasıyla ilgili olduğunu bildirmektedir. Araştırmaları sırasında, yumurtalı dişilere en fazla kış ve yaz mevsimlerinde, olgun spermatozoide sahip erkek bireylere ise, hemen hemen tüm yıl boyunca rastladıklarını kaydetmiştir. Adriatik Denizi'ne ait diğer bir çalışmada, Hernandez ve Jukic (1992), yumurtlamanın tüm yıl boyunca olduğunu rapor etmişlerdir.

Marmara Denizi'nde yapılan araştırmalarda, Kutaygil (1965) yumurtlamanın kasımdan hazirana kadar, Demir (1959) ocak ortasından haziran sonuna kadar, Ünsal (1992) ise aralık başından haziran sonuna kadar olduğunu bildirmişlerdir (Ünsal, 1992).

FAO (1990) kayıtlarına göre ise, bu türün yumurtlama periyodu Batı İskoçya'da mayıs-ağustos, İzlanda çevresinde nisan-temmuz, Biskay Körfezi'nde şubat-mayıs arası, Akdeniz'de ise aralık-haziran arasındadır (Ünsal, 1992).

Ege Denizi'ne ait kayıtlardan Tsimenidis (1978), yumurtlamanın tüm yıl boyunca olduğunu, Papaconstantinou ve ark. (1986) mart ayı ile yaz ayları boyunca olmak üzere, yumurtlamanın iki periyotta gerçekleştiğini bildirmektedirler.

Bakalyaroların cinsi olgunluğa erişme yaşları denizlere göre değişmektedir. Bu konu üzerinde çalışmış araştırcılara göre, cinsi olgunluğa erişme yaşları aşağıda verilmiştir;

Adriatik'te Zupanovic (1968) dişiler için 26.0-33.0 cm, erkekler için 20.0- 28.0 cm, Jardas (1976) dişi ve erkek için sırasıyla 30.5 cm'den yukarısı ve 26.5 cm, Zupanovic ve Jardas (1986) 23.0-33.0 cm ile 20.0-28.0 cm, Allegria ve Jukic (1990) 28.0 cm ile 23.0 cm, Hernandez ve Jukic (1992) 31.3 cm ile 26.5 cm olarak bildirmişlerdir.

Bruno ve ark. (1979) Akdeniz'de yaptıkları çalışmalarda bu değerleri, dişiler için 34.5 cm, erkekler için 27.0 cm, Cardenas ve Fernandez (1985) dişiler için 50.0-55.0 cm olarak rapor etmişlerdir (nsal, 1992).

nsal (1992), Marmara Denizi'nde dişilerin 20.5-29.0 cm (II. yaş grubu) erkeklerin 17.5-26.0 cm'de (II.yaş grubu) ilk cinsi olgunluğa ulaştıklarını kaydetmiştir.

Ege Denizi'nde Papaconstantinou ve ark. (1986) dişi bakalyaroların 30.0-33.0 cm'de (3+ yaş grubunda) cinsi olgunluğa eriştiklerini bildirmektedirler.

Bakalyaro yumurtaları küresel ve pelajik olup, 0.90-1.00 mm çapında ve tek yağ damlalıdır (Mater, 1994). Genç bireyler 3 cm civarında bir boya erişene kadar tamamen pelajik karakterdedir (Tortonese, 1970).

Papaconstantinou ve ark.(1986), Yunan Denizi'nde boyu 29.8-63.2 cm (ortalama 43.2 cm) ve yaşları 3+ ila 9+ arasında olan 55 dişi bakalyaronun yumurta verimleri üzerinde yaptıkları çalışmada, her dişi birey için minimum ve maksimum yumurta sayısını sırasıyla 24.000-25.000 ve 231.900-296.300 olarak tespit etmişlerdir. Gonad içindeki ortalama yumurta çapı 0.43-0.69 mm olup, 0.25 mm'den kuk çaplı yumurtalar immature olarak sınıflandırılmıştır. İncelemeye alınan olgun dişi ovaryumlarındaki yumurtaların frekans dağılımı; çapları 0.60-0.76 mm olan fazla gelişmiş yumurtalar ile, 0.32-0.44 mm çapındaki yumurtalar olmak üzere iki olgunlaşma şekli göstermiştir. Clark (1934) ve Rpabhu (1956) farklı yumurta büyüklüklerinin varlığını çok yumurtlamanın bir göstergesi olarak yorumlamışlar ve balık boyu ile yumurta büyüklüğü arasında hiç bir ilişkinin olmadığını gözlemişlerdir (Papaconstantinou ve ark., 1986).

Ayrıca Tsimenidis ve Papaconstantinou (1985) bakalyaronun yumurta verimi üzerine yaptıkları çalışmada balığın artan boy, ağırlık ve yaş ile yumurta veriminin arttığını rapor etmişlerdir.

Yumurtalar, 100-1000 m'ler arasındaki geniş derinlik sınırlarında, hatta daha derinlerde bulunabilir. Yumurtlama bölgeleri; Büyük Britanya ve İrlanda'nın kuzey ve batı sahilleri, İngiliz Kanalı'nın batısı, Akdeniz ve Biskay Körfezi'dir. Yumurtlama koşulları; sıcaklık 9-10 °C ve tuzluluk % 0 35.2'den az olmamalıdır (Svetovidov, 1962).



IV. TARTIŞMA

İzmir Körfezi'ndeki bakalyaro popülasyonunun biyolojik özelliklerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, araştırma bölgesinden mevsimlik olarak avlanan toplam 336 adet örnek incelenmiştir.

Çalışmada, total boylarına göre ölçülen örneklerin minimum 13.6 cm ile maksimum 43.5 cm arasında oldukları ve 23.0-33.0 cm'lik boy gruplarının en fazla oranda buldukları görülmüştür. Bu da, popülasyondaki örneklerin yaklaşık % 94.02'sini 34.0 cm'den küçük bireylerin oluşturduğunu ve buradaki en büyük payları % 9.52 ile 25.0 cm, % 9.22 ile 28.0 boy grubundaki bireylerin aldığını göstermektedir. Yakalanan örneklerin ağırlık dağılımı ise minimum 16.0 gr ile maksimum 662.0 gr arasında olup, örneklerin % 91.69'unu 50 gr ile 325 gr'lık bireyler oluşturmuştur

Boy dağılım değeri, Akdeniz'deki (Sicilya Kanalı) bakalyaro popülasyonuna (Andaloro ve ark., 1983) oranla az, Patraikos ve Korinthiakos körfezlerindeki popülasyona (Yunan Denizi) oranla oldukça yakın, İyon Denizi'ne oranla ise küçük birey açısından azdır (Caragitsou ve Panos, 1986). Yakaladığımız örnekler içinde, özellikle küçük boylu bireylerin diğer denizlere oranla bölgemizde az olmasının nedeni, büyük olasılıkla ağımızın seçiciliğinden kaynaklanmaktadır. Adriatik'teki dağılımın (Papaconstantinou ve ark., 1991) bizim bulgularımıza göre fazla olmasının nedeni, örneklemenin 25 m ile 550 m gibi geniş bir alanda yapılması ve örnek çokluğunun bir sonucudur.

Adriatik'e ait diğer bir çalışmada (Hernandez ve Jukic, 1992) popülasyonda boyu 6.7-18.0 cm ve ağırlığı 1.5-34.5 gr olan grubun yıllık avın % 45.9'unu, 30 cm'den büyük ve 250 gr'ı aşan bireylerin ise yıllık avın % 59'unu oluşturduğu kaydedilmektedir. Adriatik'teki bu boy-ağırlık dağılımı İzmir Körfezi'ne göre oldukça fazladır.

Marmara Denizi'nde Ünsal (1992)'a ait sonuçlar daha fazla örnek üzerinde çalışılmasının verdiği avantajla biraz daha fazladır. İzmir Körfezi'nde Kara ve Kınacıgil (1990) tarafından saptanan boy dağılım değerleri, bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Otolit okumasıyla yapılan yaş tayinleri sonucunda, populasyonun I-VII yaş grupları arasındaki bireylerden oluştuğu saptanmıştır. Yaş grupları arasında, en fazla payı % 42.56 ile IV yaş grubunun ve % 26.78 ile III yaş grubunun aldığı görülmüştür. Populasyonun % 73.5'ini dişi, % 26.5'ini ise erkek bireylerin oluşturduğu gözlenmiştir.

Zupanovic (1968) Adriatik'te bu türe ait populasyonun, I-IX yaş arası bireylerden oluştuğunu ve I yaş grubuna ait bireylerin en fazla olduğunu belirtmiştir. Andaloro ve ark. (1983) Sicilya Kanalı'nda, dişiler için VII, erkekler için XI yaş sınıfı belirlediklerini kaydetmişlerdir. Bu denizlerde bakalyaro populasyonlarının, daha geniş bir yaş dağılımı göstermesi, araştırma alanlarının derin olması ve örnek sayısının fazlalığından kaynaklanmaktadır.

Petrakis ve ark. (1991), Ege Denizi'nde 0 ile VIII yaş grubu bireye rastladıklarını ve 0 yaş grubuna ait bireylerin, % 48'lik oranla en fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Marmara Denizi'nde yapılan çalışmalardan, Kutaygil (1965) I-X yaş grubunda bireyler bulduğunu rapor etmiştir. Ünsal (1992) ise, Marmara'daki populasyonun I-VI yaş grubu arasında olup, en verimli grubun % 30.9 ile II yaş grubuna ait olduğunu ve populasyonun % 55.7'sini dişilerin, % 44.3'ünü ise erkek bireylerin meydana getirdiğini saptamıştır.

Araştırma Bölgemiz olan İzmir Körfezi'nde, bakalyaro populasyonundaki dişi-erkek oranı 1:0.36 olarak hesaplanmış olup, bu değer Ege Denizi'nde Papaconstantinou ve ark. (1991)'nin bulduğu değerle (1:1) oldukça farklıdır. Bu farklılık, örneklerimizin azlığından ve ortam farklılığından kaynaklanmaktadır.

Çalışmamız sırasında yakalanan bakalyaro balıkları üzerinde yapılan yaş okumalarında; I yaş grubunda 13.6 cm, II yaş grubunda 20.40 cm, III yaş grubunda 23.91 cm, IV yaş grubunda 28.21 cm, V yaş grubunda 31.99 cm, VI yaş grubunda 36.83 cm ve VII yaş grubunda 40.77 cm'lik ortalama boy değerleri saptanmıştır.

Sonuçlarımız, diğer denizlerde farklı araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalara ait sonuçlarla karşılaştırıldığında, Atlas Okyanusu'ndaki bakalyaro populasyonunda, hızlı bir büyümenin olduğunu göstermektedir.

Akdeniz'de Bruno (1970)'ya ait değerler, bizim değerlerimize oldukça yakındır. Aldebert (1981)'in araştırmalarına göre, Akdeniz'deki bakalyaroların büyüme hızı Ege Denizi'ndeki bakalyarolarinkine göre, ilk iki yıl aynı iken, nc yaa grubundan itibaren artış olmaktadır.

Marmara Denizi'ne ait araştırma sonuçları (Kutaygil, 1965 ve nsal, 1992) ile Kara ve Kınacıgil (1990)'in körfezde yapmış oldukları çalışmaya ait sonuçlar yine bizim değerlerimize oldukça yakın değerler vermektedir.

İzmir Körfezi'ndeki bakalyaro populasyonunun ulaşabileceği sonsuz boy değeri, 81.66 cm (dişi+erkek için) olarak hesaplanmıştır. Trn diğer denizlere ait sonsuz boy değerleri, Patraikos ve Korinthiakos körfezlerinde 63.9 cm ve 65.9 cm, İyon Denizi'nde 71.7 cm (Papaconstantinou ve ark., 1986), Adriatik'te 85.0 cm (Flamigni, 1982) ve Marmara Denizi'nde dişiler için 94.32 cm, erkekler için 63.25 cm ve dişi+erkekler için 91.54 cm olarak (nsal, 1992) kaydedilmiştir. Sonsuz boy değeri, eldeki örnek sayısı ve bu örneklerle ait boyların yaa gruplarına göre ortalamasına bağlı olarak hesaplandığı için, sonuçların farklı değerler vermesi doğaldır.

Araştırma bölgemizdeki bakalyaro populasyonunun her yaşta ulaşabileceği ortalama ağırlık değerleri; I yaa grubunda 16.0 gr, II yaa grubunda 71.03 gr, III yaa grubunda 120.56 gr, IV yaa grubunda 199.00 gr, V yaa grubunda 285.87 gr, VI yaa grubunda 443.00 gr ve VII yaa grubunda 566.0 gr olarak bulunmuştur. Bu değerler Marmara Denizi ile karşılaştırıldığında (I-VII yaa grubu için sırasıyla; 18.12 gr, 42.83 gr, 115.25 gr, 184.76 gr, 229.96 gr, 289.78 gr ve 368.00 gr) körfezdeki bakalyaroların ağırlıklarının, Marmara Denizi'ndeki bakalyarolara göre, özellikle V yaa grubundan itibaren daha fazla olduğunu göstermiştir.

Populasyonun sonsuz ağırlık değeri ise, 5758.92 gr olarak hesaplanmıştır. Ancak bu konu ile ilgili diğer denizlere ait araştırmacıların verilerine rastlanılmadığı için, karşılaştırma yapma olanağımız bulunmamaktadır.

Bu değerler bize, populusyondaki bireylerin boyu ile ağırlığı arasında iyi bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Saronikos Körfezi (Tsimenidis ve ark., 1978), Patraikos Körfezi, Korinthiakos Körfezi ve İyon Denizi'ne (Caragitsou ve Panos, 1986) ait değerler, bizim değerlerimize oldukça yakındır. Buna karşın, Marmara Denizi'nde bu değer (Ünsal, 1992) bizim değerimizden oldukça düşük bulunmuştur.

Araştırma bölgesindeki bakalyaro populusyonunun kondisyon faktörü değerleri, I. yaş grubu hariç (0.636) yaş gruplarına göre 0.835 ile 0.887 arasında bulunmuştur. I. yaş grubuna ait kondisyon faktörü değerinin düşük olması, bu yaş grubunda tek bireyin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Marmara Denizi'nde ortalama kondisyon faktörü değeri, 0.65 olarak tespit edilmiştir (Ünsal, 1992). Bu sonuç, bize İzmir Körfezi'ndeki bakalyaro populusyonunun, Marmara Denizi'ndeki populusyona oranla daha iyi beslendiğini göstermektedir.

Predatör bir tür olan bakalyaro balığının, İzmir Körfezi'ndeki beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla, toplam 333 adet bireyin mide içerikleri incelenmiştir. Sonuçta, bakalyaronun beslenmesinde besin tercihi sıralamasını; % 68.28 balık, % 23.26 krustase, % 0.30 mollusk, % 0.30 sefalopod ve % 7.85 tespit edilemeyen diğer türler oluşturmuştur.

Akdeniz'de (Sicilya Kanalı) 17 cm boyundaki bireylerin fosid, amfipod ve sefalopodla beslendiği ve 13-17 cm'lik bireylerin en fazla krustase ve küçük boyutlu dekapod tükettikleri bildirilmektedir. 18-26 cm'lik bireylerde ise dekapod tüketiminin artıp, fosid alımının durduğu saptanmıştır. Bireyler 35 cm boya ulaştıklarında, en önemli besin kaynaklarını balıkların oluşturduğu (% 84.37), buna karşın krustase ve dekapod tüketiminin azaldığı kaydedilmektedir (Andaloro ve ark., 1983).

Karlovac (1959)'a göre, Orta Adriatik açıklarında 16.0 cm'den küçük bireyler genellikle krustase ile beslenirken, yetişkin bireylerin en önemli besinini balık (zellikle sardalyagiller) oluşturmaktadır (Zupanovic, 1968). Orta Adriatik'e ait diğer bir çalışmada, incelenen örneklerin midelerinde % 95'in üzerinde fosid, dekapod ve bir miktar da misid bulunduğu rapor edilmiştir (Zupanovic, 1968).

çalışmada, incelenen örneklerin midelerinde % 95'in üzerinde öfosid, dekapod ve bir miktar da misid bulunduğu rapor edilmiştir (Zupanovic, 1968).

Saronikos Körfezi'nde, krustaselerin tüm yıl boyunca en önemli besin grubunu oluşturduğu, ilerleyen yaşla birlikte balık ve dekapod tüketiminin artıp, krustaselerin öneminde bir azalmanın görüldüğü bildirilmektedir (Papaconstantinou ve Caragitsou, 1986).

Bu verilerin ışığı altında, bakalyaro balığının beslenmesinde balıkların ilk sırayı aldığı krustase ve molluskun bunu takip ettiği açıkça söylenebilir.



V. SONUÇ

İzmir Körfezi ve çevresi balıkçılığında, *Sparidae* ve *Mullidae* familyaları ile birlikte bakalyaro balığı (*M. merluccius*), ekonomik değeri yüksek olan bir türdür. Özellikle araştırmının yapıldığı Hekimadası mevkiinde, miktar bakımından ısparoz balığından sonra ikinci sırada yer almaktadır.

Bakalyaro üzerinde, ülkemizde yapılmış çalışmaların az olmasından dolayı, mevcut çalışmada türün biyolojik özelliklerinin incelenerek, bu konudaki açığın biraz olsun kapatılması amaçlanmıştır.

Körfezde mart 1994-nisan 1995 tarihleri arasında mevsimlik olarak gerçekleştirilen trol çekimleri sonucunda, temin edilen örneklerin total boyları 13.6-43.5 cm ve ağırlıkları ise 16.0-662.0 gr arasında dağılım göstermiştir. Bireylerin yaklaşık % 94.2'sini 34.0 cm'den küçük ve % 91.69'unu 325 gr'dan daha az olan bireyler oluşturmuştur.

Yakalanan örneklerin, I ile VII yaş grupları arasında oldukları saptanmıştır. Bölgedeki populasyonun % 73.5'i dişi, % 26.5'i ise erkek bireylerden meydana gelmiştir. Bu da, populasyonda dişi bireylerin erkek bireylerden yaklaşık 3 kat daha fazla ve dişi:erkek oranının 1:0.36 olduğunu göstermektedir.

Bakalyaro balığında zımparalama işlemi ile inceltirilip, yaş halkaları görünür hale getirilmiş otolitlerle yaş tayinleri gerçekleştirilmiştir. Örnekler içerisinde, 0 yaş grubuna ait birey bulunamamıştır. Yakalanan en küçük birey 13.6 cm boyda olup, I yaş grubunu temsil ettiği saptanmıştır. II ve VII yaş grupları için ortalama boy değerleri sırasıyla; 20.40 cm, 23.91 cm, 28.21 cm, 31.99 cm, 36.83 cm ve 40.77 cm olarak bulunmuştur.

Bu verilere göre, bölgedeki bakalyaro populasyonunun ulaşabileceği sonsuz boy değeri 81.66 cm olarak hesaplanmış ve Von Bertalanffy'e göre boyca büyüme eşitliği;

$$\text{Dişi+erkek için} \quad L_t = 81.66 (1 - e^{-0.0846 (t+1.153)})$$

şeklinde saptanmıştır.

Örneklerin yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri; I yaş grubunda 16.0 gr, II yaş grubunda 71.03 gr, III yaş grubunda 120.56 gr, IV yaş grubunda 199.00 gr, V yaş

grubunda 285.87 gr, VI yaş grubunda 443.00 gr ve VII yaş grubunda 566.00 gr olarak belirlenmiştir.

Total olarak hesaplanan sonsuz ağırlık değeri, 5758.92 gr olup, Von Bertalaffy'e göre ağırlıkça büyüme eşitliği; $W_t = 5758.92 (1 - e^{-0.0846 (t+1.153)})^{3.196}$ olarak bulunmuştur.

Yakalanan toplam 336 adet bakalyaro balığı üzerinde yapılan total boy ve ağırlık ölçümlerine dayanarak bulunan, boy-ağırlık allometrik büyüme eşitlikleri;

$$\text{Dişi+erkek için} \quad W = 0.0044623 L^{3.196} \quad (r = 0.979)$$

$$\text{Dişiler için} \quad W = 0.0041888 L^{3.216} \quad (r = 0.989)$$

$$\text{Erkekler için} \quad W = 0.0066002 L^{3.073} \quad (r = 0.951)$$

olarak hesaplanmıştır.

Bu değerler bize, popülasyondaki bireylerin boyu ile ağırlığı arasında iyi bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Dişi ve erkek bireyler birlikte olmak üzere, yaz mevsiminde en fazla V yaş grubundaki bireylere rastlanırken, diğer mevsimlerde en fazla III ve IV yaş gruplarına ait bireyler çoğunluğu oluşturmuştur. VI ve VII yaş grubundaki bireylerin oldukça az sayıda olmasının yanısıra, I yaş grubuna ait sadece tek birey bulunabilmiştir.

Bir yıllık çalışmanın ortalaması, en fazla bireyin % 42.56 ile IV yaş grubuna ait olduğunu göstermektedir.

Popülasyonun kondisyon faktörü değerleri, dişiler için 0.636 ile 0.895 ve erkekler için 0.836 ile 0.893 arasında bulunmuştur. Yaş grupları açısından kondisyon faktörü değerlerinde, önemli farklılıklar gözlenmemiş olup, I yaş grubuna ait kondisyon faktörü değerinin düşük oluşu (0.636) örnek yetersizliğinden kaynaklanmaktadır.

Bakalyaroların körfezdeki beslenme alışkanlıklarının belirlenmesi amacıyla, toplam 333 adet birey üzerinde yapılan mide analizleri sonucunda beslenmede en büyük grubu % 68.28 ile balıkların özellikle *Gobiidae* ve *Clupeidae* familyasına ait türlerin oluşturduğu görülmüştür. Beslenmede ikinci sırayı % 23.26 ile krustaseler (dominant grup olarak *Natantia*) almıştır. Az miktarda mollusk ve sefalopoda rastlanırken, bazı

bireylerin yakalandıkları sırada sindirimlerinin tamamlanmış olması nedeniyle, midelerindeki besin içeriklerinin tayini yapılamamıştır.

Gündüz yaklaşık 10.00 ile 15.00 saatleri arasında gerçekleştirilen trol çekimleri sonucu yakalanan örneklerin, % 18.02'sinin dolu, % 55.26'sının yarı dolu, % 22.52'sinin boş mideye sahip olduğu ve % 4.2'sinin ise kusmuş olduğu gözlenmiştir.

Literatürlerden edindiğimiz verilere göre, bakalyaronun üreme periyodu hemen hemen bütün yıl (özellikle ocaktan hazirana kadar) olmasına karşın, örneklemelerimiz sırasında olgun yumurtalı bireye rastlanamamış, bu nedenle gonadosomatik indeks çalışması gerçekleştirilememiştir. Olgun yumurtalı dişilerin bulunamamasının nedeni, üremenin 100-150 m derinlikteki diplerde olduğu bu türe ait örneklerimizin, 30-50 m gibi fazla derin olmayan bölgelerden sağlanmasından kaynaklanmıştır.



VI. ÖZET

Bu araştırma, İzmir Körfezi'nde mevsimsel olarak yapılan trol çekimleri sonucunda yakalanan 336 adet bakalyaro balığının biyolojik özellikleri üzerine yapılmış çalışmaları kapsamaktadır

Araştırma bölgesinden elde edilen örneklerin, total boy dağılımı 1.0 cm'lik boy sınıflarına alınarak incelenmiştir. Otolitler ile yapılan yaş tayinleri sonucunda her yaş grubuna ait bireylerin ortalama total boyları ve ortalama ağırlıkları saptanmıştır. Bu verilerle, Von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme eşitlikleri hesaplanmıştır. Yakalanan örneklerden VII yaşa kadar bireyler bulunmuştur. Bu bölgedeki populasyonun büyük bölümünü dişi bireylerin oluşturduğu gözlenmiştir.

Toplam 336 adet örnek üzerinde yapılan, total boy ve ağırlık ölçümlerine dayanarak, boy-ağırlık allometrik büyüme eşitlikleri belirlenmiştir. Populasyondaki en verimli grubu IV yaş grubuna ait bireylerin oluşturduğu saptanmıştır.

Kondisyon faktörü değerleri dişiler ve erkekler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yaş grupları açısından kondisyon faktörü değerlerinde, önemli farklılıklar gözlenmemiştir (I yaş grubu hariç).

Örneklerin mide içerikleri incelemesi sonucunda, beslenmede en büyük grubu balıkların (özellikle *Gobiidae* ve *Clupeidae* familyasına ait türler) oluşturduğu ve krustaselerin ikinci sırada önemli grup olduğu saptanmıştır. Besin tercihi açısından dişi ve erkek bireyler arasında, önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

VII. SUMMARY

The present work consists of the biological features of 336 hake caught with trawl surveys in İzmir Bay.

The total lengths were studied in groups of 1.0 cms. For every age groups, average lengths and weights were determined with age-reading on otoliths. Von Bertalanffy equations on length and weight were calculated from the obtained data. In this population, individuals are found till the seventh age. The most part of population were females in this area.

Length-weight allometric equations were calculated from measuring total lengths and weights of 336 specimens.

The highest group belongs to IV age group in the population. III age group followed it.

Condition factors were found for females and males, separately. According to the age groups, condition factors do not change significantly (except I. age group) .

The most important group of stomach contents consist of fish (especially species which are belong to *Gobiidae* and *Clupeidae* family). Crustacea is the second important group of the diet composition. In point of diet preference was not observed a significant difference between females and males.

VIII. LİTERATÜR LİSTESİ

- AKŞIRAY, F. (1954): Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı, İstanbul.(321-322).
- AKYOL, O. (1995): İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) Dağılım Gösteren İstavrit Balığının (*Trachurus trachurus* L.,1758) Bazı Biyolojik ve Demekolojik Özellikleri. Dokuz Eylül Üniv. Fen Bil. Enst. İzmir. (Yüksek Lisans Tezi)
- ALLEGRIA, V., JUKIC, S. (1990): Some aspects of biology and population dynamics of the hake (*M. merluccius*) from the Adriatic Sea. Rapp. Comm. Int. Mer. Medit., 32 (1):265.
- ANDALORO, F., ARENA, S.P., GIARRITTA (1983): Contribution to the knowledge of the age, growth and feeding of hake *Merluccius merluccius* (L., 1758) in the Sicilian Channel.. FAO Fish.Rep. (336):93-97.
- BAGENAL, T.B. (1954): Growth rate of the hake *Merluccius merluccius* L. in the Clyde and other Scottish sea areas. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 33 (1):69-95.
- BIAGI, F., CESARINI, A., SBRANA, M., VIVA, C. (1995): Reproductive Biology and Fecundity of *Merluccius merluccius* L., 1758 in the Northern Tyrrhenian Sea. Rapp. Comm. Int. Mer. Medit., 34.
- D.İ.E. (1976-1993): Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- FLAMIGNI, C. (1982): Preliminary utilization of trawl survey data for hake (*Merluccius merluccius* L.) population dynamics in the Adriatic Sea. FAO Fish. Rep:(290):109-115.
- FROGLIO, C. (1973): Osservazioni sull'alimentazione del merluzzo (*Merluccius merluccius*) del medio Adriatico. Atti. V Congr. Naz. S. Biol. Mar. -Ed. Salentina, Narda. (327-341).
- HERNANDEZ, V., JUKIC, S. (1992): Abundance dynamics of the hake (*Merluccius merluccius* L., 1758) from the Middle Adriatic Sea. Bulletin de l'Institut Oceanographique, Monaco, n special II (1992), 151-161.
- JARDAS, I. (1976): Contribution to the knowledge of the biology of Hake in the Adriatic Sea. Rev. Trav. Inst. Peches marit., 40 (3 et 4):615-618.

- JUKIC, S., ARNERI, E. (1992): Distribution of hake (*Merluccius merluccius* L., 1758) Striped mullet (*Mullus barbatus*, L.) and Pandora (*Pagellus erythrinus*, L.) in the Adriatic Sea. FAO Fish.Rep. (290):85-92.
- KARA, Ö.F., KINACIGİL, T. (1990): İzmir Körfezi'nde Pelajik ve Demersal Balık Stoklarının Tespit Çalışması. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Y.O., İzmir.
- KARLOVAC, O. (1959): La nourriture du merlu (*Merluccius merluccius* L., 1758) de la mer Adriatique. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit., 5(45):333-339.
- KAYA, M. (1991): Ege Denizi Derin Deniz Balıklarının Taksonomik Konumu ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması. D.E. Üniv. Den. Bil. ve Tekno. Enst. Canlı Deniz Kay. ABD, İzmir (Doktora Tezi).
- KUTAYGİL, N. (1965): Preliminary Age Analysis of *Mullus barbatus*, L. and *Merluccius merluccius* L., in the Sea of Marmara and Some Pelagic Fish of Turkey. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit., 8 (41):361-83.
- MARTIN, I. (1991): A Preliminary Analysis of Some Biological Aspects of Hake (*Merluccius merluccius* L., 1758) in the Bay of Biscay. C. M. 1991 / G:54 (1-14).
- MATER, S. (1994): Türkiye Deniz Balıkları Sistematiği. (Ders Notları).
- OLIVER, P., MORILLAS, A., GAZA, M. (1992): Age et croissance du merlu (*Merluccius merluccius* L.) des îles Baléares. Bulletin de l'Institut Oceanographique. Monaco, n special 11.
- OLIVER, P., ALVAREZ, F., MORALES-NIN, B. (1989): Report of the age-reading workshop on Mediterranean Hake. Palma de Mallorca. Espana. April 1989.
- PAPACONSTANTINO, C., CARAGITSOU, E., PANOU, Th. (1984): Preliminary Utilization of Trawl Survey Data for Hake *Merluccius merluccius* Population Dynamics from the Western Greek Waters. FAO Fish.Rep., (345):87-92.
- PAPACONSTANTINO, C., PETRACIS, G., VASSILOPOULOU, V.T. (1986): The Fecundity of Hake (*Merluccius merluccius* L.) and Red Pandora (*Pagellus erythrinus* L.) in the Greek Seas. Acta Adriat., 27 (1-2):85-89.

- PAPACONSTANTINO, C., CARAGITSOU, E. (1987): The Food of Hake (*Merluccius merluccius*) in Greek Seas. *Vie et Millieu*. 37(2):21-9.
- PAPACONSTANTINO, C., STERGIOU, C.. (1991): On the Density-Dependent Regulation of the 0 group hake (*Merluccius merluccius* L., 1758) in the Patraikos Gulf, Greece. *FAO Fish. Rep.*, (394):168-171.
- PACONSTANTINO, C., CARAGITSOU, E. (1992): Feeding Ecology of Juvenile hake (*Merluccius merluccius* L.) on the Nursery Grounds. 1st World Fishery Congress. (Abstract Bulletin, May 3-8-92)
- PETRACIS, G., PAPACONSTANTINO, C., STERGIOU, C (1991): Virtual Population Analysis and Cohort Analysis of Hake in the North Aegean Sea. *FAO Fish. Rep.* (477).
- PETRACIS, G., PAPACONSTANTINO, C., FOURTOUNI, A. (1991): A Preliminary Study on the Fishery Biology of Hake in the Aegean Sea. 1991 *FAO Fisheries*, 477:(139-145).
- PINEIRO, C. , HUNT, J. (1989): Comparative Study on Growth of European Hake (*Merluccius merluccius* L.) from Southern Stock Using Whole and Sectioned Otoliths, and Length Frequency Distributions. *C.M.* 1989/G:37.
- SARI, H. M. (1995). Demirköprü Baraj Gölü'ndeki (Manisa) Sudak Balığı (*Stizostedion lucioperca* (L.), 1758) Populasyonunun Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Biyoloji ABD. İzmir (Doktora Tezi)*.
- SPARRE, P., URSIN, E., VENAMA, S.C. (1989): Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part 1, Manual. *FAO Fisheries Technical Paper*. 306(1):337.
- SVETOVIDOV, A.N. (1962): Fauna of the U.S.S.R. Fishes. IX(4), Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem.
- TORTONESE, E. (1970): Fauna d'Italia, Osteichthyes. Parte Prima; 417-421. Edizioni Calderini Bologna, (565).
- TSIMENIDIS, N., PAPACONSTANTINO, C., DAULAS, C. (1978): Age and Growth Studies of the Hake (*Merluccius merluccius*) in the Saronikos and Thermaikos Gulfs. *Thallasographica*. 2(1):27-56.

- TSIMENIDIS, N., PAPACONSTANTINO, C. (1985): A Preliminary Study of the Fecundity of Hake (*Merluccius merluccius*) in the Greek Seas. Inv. Pesq., Vol. 49(1):55-59.
- ÜNSAL, N. (1992): Biological Aspects of Hake *Merluccius merluccius* (L., 1758) in the Sea of Marmara. Obelia (Baskıda).
- VASSILOPOULOU, V., PAPACONSTANTINO, C. (1987): Distribution with Depth and Catcher Per Unit Effort of the Hake and Red Mullet off the Western Coast of Greece. FAO Fish. Rep. (394):174-180.
- ZUPANOVIC, C. S. (1968). Study of Hake (*Merluccius merluccius* L.) Biology and Population Dynamics in the Central Adriatic. Stud. Rev. gen. Fish. Coun. Medit., (32):24.
- ZUPANOVIC, C. S., JARDAS, I. (1986): A Contribution to the study of biology and population dynamics of the Adriatic hake, *Merluccius merluccius* (L.). Acta Adriat., 27(1-2):97-146.

IX. EKLER**9.1. Şekil Listesi****Sayfa No:**

Şekil 1. Araştırma bölgesinin genel şekli	4
Şekil 2. Bakalyaronun (<i>M. merluccius</i>) bazı meristik karakterleri	10
Şekil 3. Bakalyaronun (<i>M. merluccius</i>) genel görünüşü	10
Şekil 4. Bahar periyodunda yakalanan bakalyaro balıklarının genel boy dağılımı	11
Şekil 5. Yaz periyodunda yakalanan bakalyaro balıklarının genel boy dağılımı	12
Şekil 6. Sonbahar periyodunda yakalanan bakalyaro balıklarının genel boy dağılımı	12
Şekil 7. Kış periyodunda yakalanan bakalyaro balıklarının genel boy dağılımı	13
Şekil 8. Mevsimsel olarak yakalanan bakalyaro balıklarının bir yıllık genel boy dağılımı	13
Şekil 9. Yakalanan toplam bakalyaro balığının bir yıllık ağırlık dağılımı	15
Şekil 10. Bakalyaro bireylerinde yaş-eşey kompozisyonu	16
Şekil 11. Dişi+erkek bakalyaro bireylerinin yaş-boy ilişkisi eğrisi	20
Şekil 12. Bakalyaro popülasyonunda yaş-ağırlık ilişkisi eğrisi	27
Şekil 13. Dişi <i>M. merluccius</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi eğrisi	28
Şekil 14. Erkek <i>M. merluccius</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi eğrisi	29
Şekil 15. Dişi+erkek <i>M. merluccius</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi eğrisi	29
Şekil 16. <i>M. merluccius</i> popülasyonunda cinsiyetlere bağlı olarak midelerin durumu	31
Şekil 17. Mevsimlere bağlı olarak dişi bakalyaro bireylerinin mide durumları	32
Şekil 18. Mevsimlere bağlı olarak erkek bakalyaro bireylerinin mide durumları	33
Şekil 19. Bakalyaro popülasyonunda mide içeriği analiz sonuçları	33

9.2. Tablo Listesi

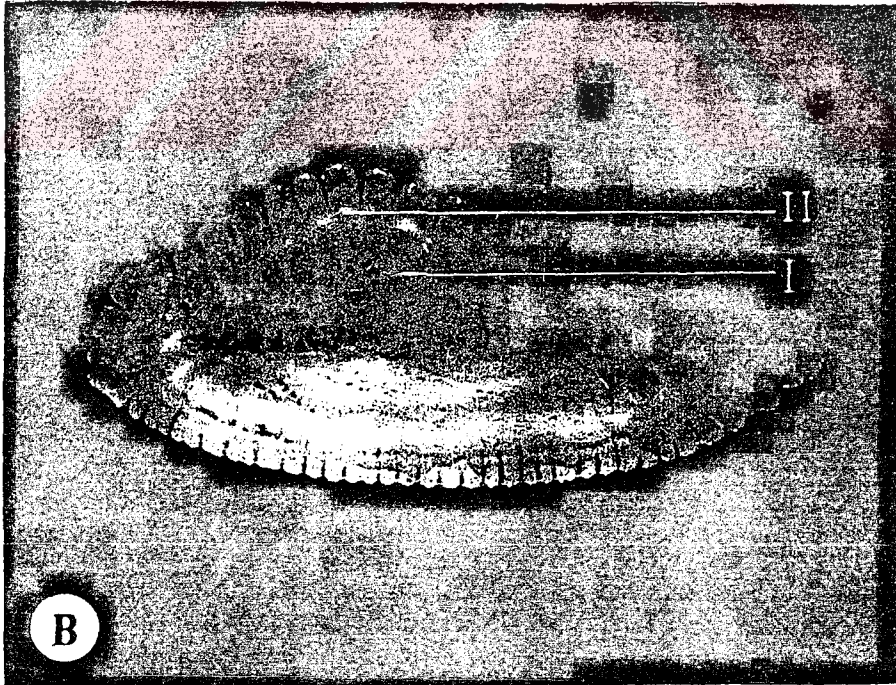
	Sayfa No:
Tablo 1. <i>M. merluccius</i> balığının denizlerimize göre avcılık miktarları (D.İ.E.)	7
Tablo 2. Yakalanan <i>M. merluccius</i> örneklerinin bazı morfometrik ve meristik karakterleri	9
Tablo 3. Total boy ve ağırlık dağılımları ve oranları	14
Tablo 4. <i>M. merluccius</i> populasyonunun yaş-eşey kompozisyonu	16
Tablo 5. <i>M. merluccius</i> populasyonunda çeşitli yaş gruplarına bağlı boy değerleri	17
Tablo 6. <i>M. merluccius</i> populasyonunda yaş gruplarına göre mutlak boy artışı değerleri	19
Tablo 7. <i>M. merluccius</i> populasyonunun ölçülen ve Von Bertalanffy'e göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama boyları ve aradaki farkın önem kontrolü	20
Tablo 8. <i>M. merluccius</i> populasyonunda mevsimlere göre yaş gruplarına düşen balık miktarları ve yüzde dağılımı	21
Tablo 9. Farklı denizlerde <i>M. merluccius</i> populasyonlarının yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri	22
Tablo 10. <i>M. merluccius</i> 'ta yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri	24
Tablo 11. <i>M. merluccius</i> populasyonunda yaş gruplarına bağlı mutlak ağırlık artışı değerleri	25
Tablo 12. <i>M. merluccius</i> populasyonunda ölçülen ve Von Bertalanffy'e göre yaş grupları için hesaplanan ortalama ağırlıkları ve aradaki farkın önem kontrolü	26
Tablo 13. <i>M. merluccius</i> populasyonunun yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerleri	30
Tablo 14. Bakalyaro populasyonunda cinsiyetlere bağlı besin tercihi oranları	33



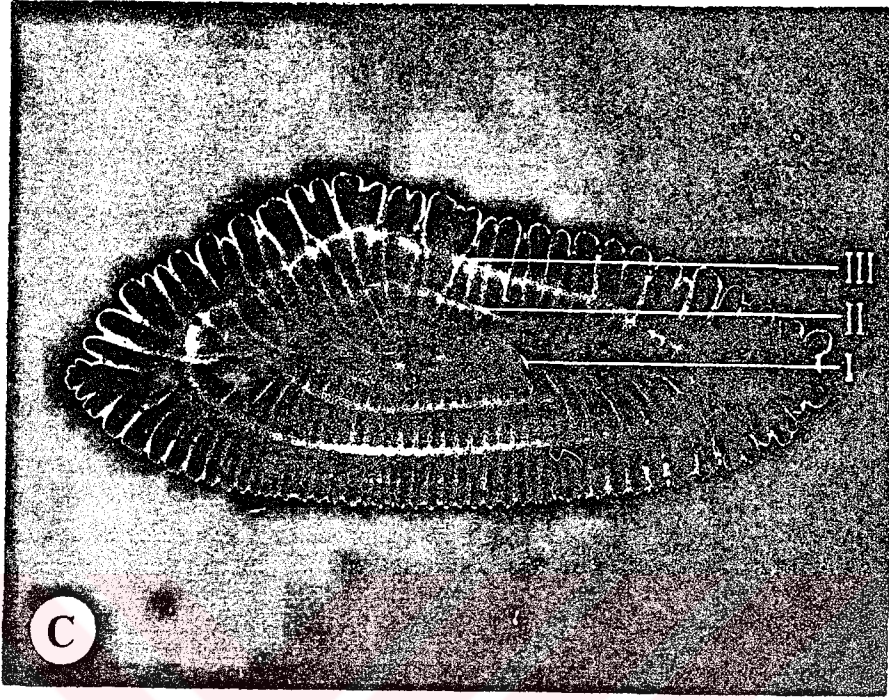
X. LEVHALAR



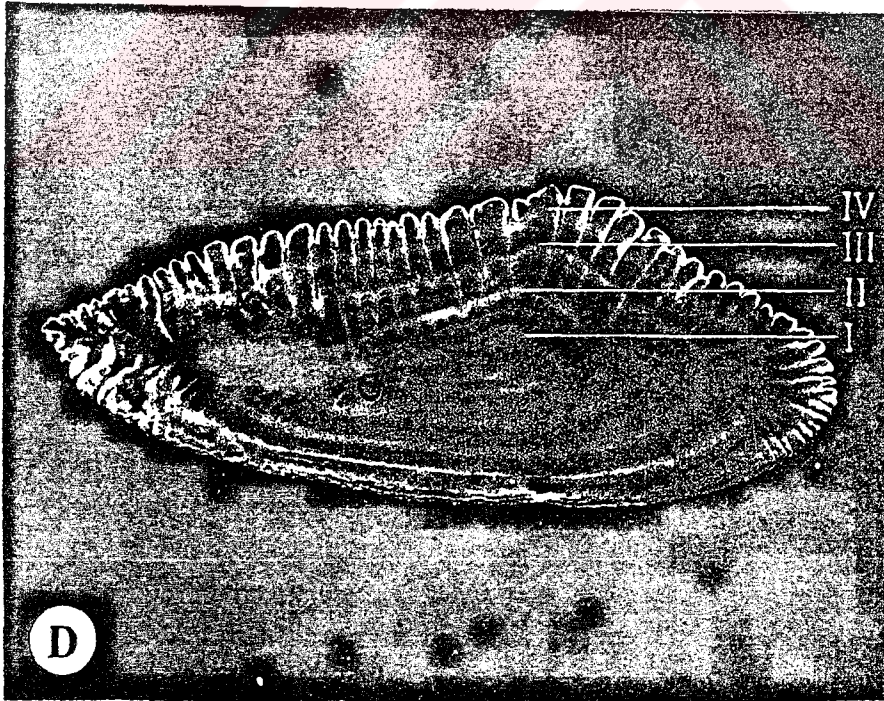
I yaş grubuna ait bakalyaro otoliti.



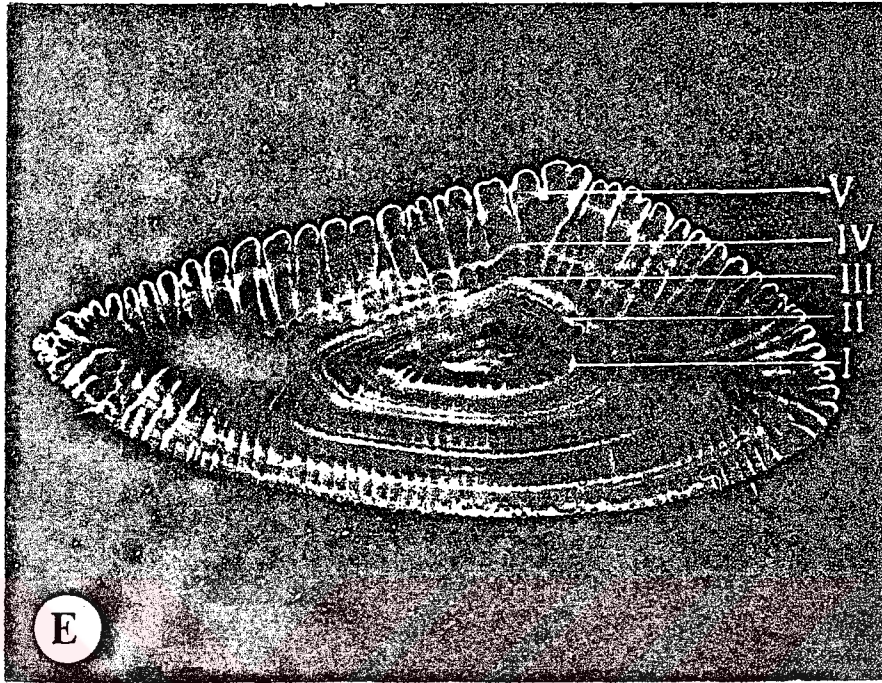
II yaş grubuna ait bakalyaro otoliti.



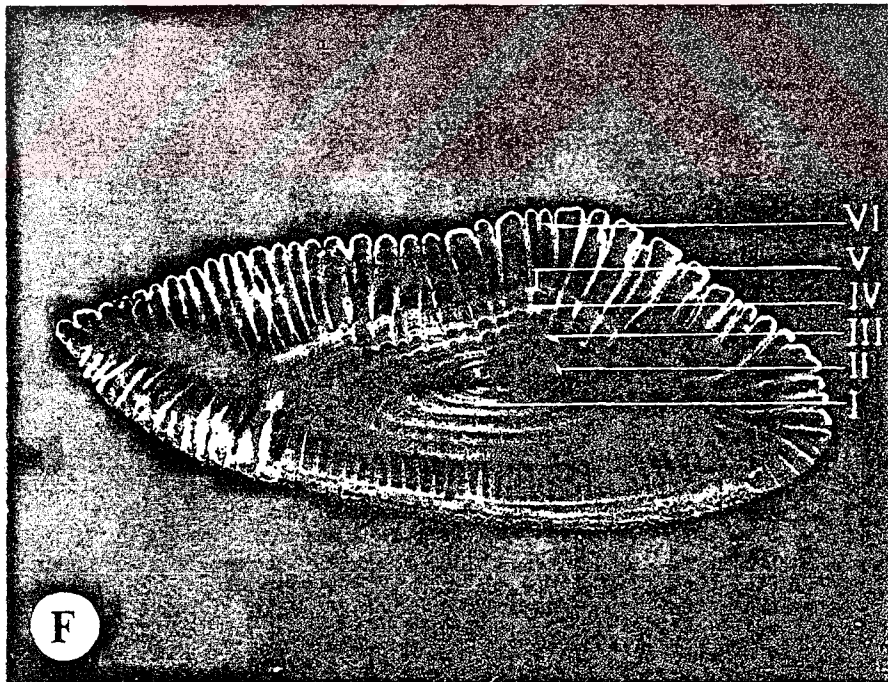
III yaş grubuna ait bakalyaro otoliti.



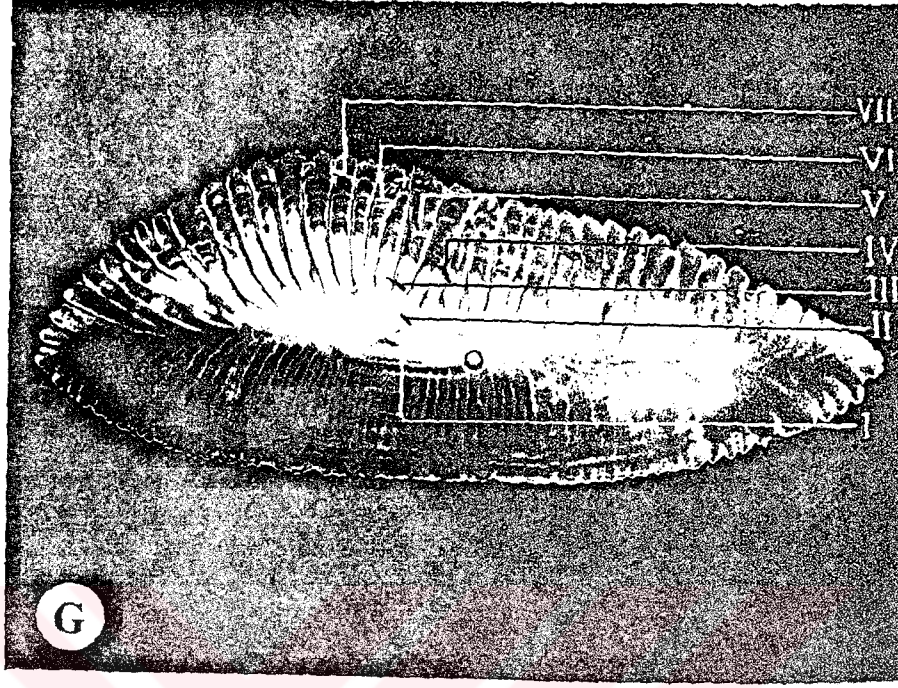
IV yaş grubuna ait bakalyaro otoliti.



V yaş grubuna ait bakalyaro otoliti.



VI yaş grubuna ait bakalyaro otoliti.



VII yaş grubuna ait bakalyaro otoliti.

Levha I: A. I yaş grubuna ait otolit

B. II yaş grubuna ait otolit

Levha II: C. III yaş grubuna ait otolit

D. IV yaş grubuna ait otolit

Levha III: E. V yaş grubuna ait otolit

F. VI yaş grubuna ait otolit

Levha IV: G. VII yaş grubuna ait otolit